ALMODÓVAR Y MARI MUTT

Animales y plantas con historias



edicionesdigitales.org



Animales y plantas con historias

Fotos y ensayos cortos sobre animales y plantas de Puerto Rico

José R. Almodóvar Rivera y José A. Mari Mutt

Cotorra puertorriqueña (*Amazona vittata*), ojo de poeta (*Thunbergia alata*), maga (*Thespesia grandiflora*) y mantis religiosa (*Callimantis antillarum*).

Aunque una foto dice más que mil palabras, detrás de cada imagen hay historias que sólo las palabras pueden contar. ¿Cómo ha logrado sobrevivir la cotorra puertorriqueña? ¿Qué ventajas tiene el nombre científico? ¿Cuál debe ser nuestra flor nacional? ¿Qué espera una mantis quieta entre el follaje? Este trabajo presenta ciento cincuenta y dos fotografías de plantas y animales de Puerto Rico (tanto nativos como exóticos) e igual número de ensayos breves. Esperamos que las fotos sean agradables y que los escritos resulten interesantes.

Las imágenes y los comentarios sobre las fotos son obra del primer autor (JRAR), quien es especialista en instrumentación científica en el Departamento de Biología del Recinto Universitario de Mayagüez (RUM). El autor hizo el bachillerato (1995) y la maestría (1998) en Biología en el RUM, luego de lo cual enseñó durante año y medio en el Recinto de Arecibo de la Universidad Interamericana. En el 2000 empezó a trabajar en Mayagüez. Su interés por la fotografía comenzó en el 1992 y ha cobrado impulso hasta convertirle en uno de nuestros mejores fotógrafos de la naturaleza. Sus imágenes han recibido premios locales e internacionales, incluyendo varios en las prestigiosas competencias de Olympus Bioscapes y Nikon Small World.

Los ensayos son obra del segundo autor (JAMM), quien es profesor en el Departamento de Biología del RUM. El autor hizo el bachillerato (1974) en Zoología en el RUM y la maestría (1976) y el doctorado (1978) en Entomología en la Universidad de Illinois, luego de lo cual comenzó a trabajar en el Colegio. Fue Editor del Caribbean Journal of Science durante doce años y ha sido Director del Departamento de Biología, la Oficina de Estudios Graduados y la Biblioteca General. Sus intereses han variado desde la investigación publicada en revistas científicas hasta estudios sobre biología e historia que comparte a través del portal Ediciones Digitales. Ha sido pionero de la publicación electrónica y la enseñanza en línea.



Las siguientes personas nos ayudaron amablemente a identificar algunos de los organismos: Juan A. Rivero, Carlos J. Santos, Lucy Bunkley-Williams, Fernando Bird, Jeanine Vélez Gavilán, Jennifer G. Girón, Augusto L. Montoya, Julio A. Genaro, Ricardo Valentín de la Rosa y Miguel A. Vives Heyliger. Mayra I. Acevedo leyó el texto en búsqueda de errores gramaticales.

Parte 1

Los Animales



SECCIÓN 1

Águila pescadora



Esta ave siempre me había llamado la atención, pero no fue hasta que compré un lente largo que pude retratarla. Vuela rápido y es una cazadora impresionante. Para fotografiarla hay que rastrearla constantemente con el lente para que la imagen no salga movida, destreza producto de mucha práctica. Nikon D90, 150-500 mm (500 m), ISO 400, 1/1250 s, f/8, flash externo con "beamer".

Pandion haliaetus

Cuando pensamos en las aves de rapiña nos viene casi de inmediato a la mente el guaraguao (*Buteo jamaicensis*) que planea sobre muchos hábitats en búsqueda de lagartijos, iguanas, culebras, aves, ratas y mangostas; o quizás algún falcón que hemos visto cerca de nuestras casas cazando palomas. Los puertorriqueños que viven cerca de la costa probablemente han visto un águila que planea como el guaraguao pero sobre el agua. El Águila Pescadora (*Osprey*) se alimenta casi exclusivamente de peces que captura cerca de la costa, en manglares, en la desembocadura de los ríos, en lagunas y en algunos lagos.

Esta águila vuela alto sobre el agua y cuando detecta un pez reduce la velocidad, se detiene revoloteando momentáneamente y se tira en picada. Poco antes de llegar al agua gira para que sus patas entren primero y agarren al pez. No es raro que el ave entre completa al agua y para lidiar con esto posee tres adaptaciones: aberturas nasales que cierran herméticamente, plumaje aceitado para retener un mínimo de agua y grandes alas que baten con fuerza para vencer la atracción del agua y remontar el vuelo. Para que los peces no se resbalen, las garras son curvas, quedan opuestas y la superficie de los talones posee escamas gruesas que la tornan muy áspera. Las águilas que vemos en Puerto Rico anidan en Norteamérica, nos visitan durante el invierno para escapar del frío y para engordar alimentándose de los deliciosos peces de nuestras costas.

Aposematismo



Una mañana de noviembre camino a la casa de mis padres encontré más de cien orugas defoliando un árbol de alelí. La planta medía más de 6 pies de alto y por la tarde apenas le quedaban hojas. Esta oruga, además de ser grande, llama mucho la atención por sus bellos colores. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/22, flash anular.

Pseudosphinx tetrio

Los animales por lo general tratan de pasar desapercibidos para que sus presas o sus depredadores no los detecten fácilmente. La mantis religiosa y el insecto palito, por ejemplo, son casi imposibles de detectar cuando se mantienen quietos entre el follaje. Algunos animales, sin embargo, tienen colores brillantes, a menudo con colores contrastantes, que llaman muchísimo la atención. ¿Por qué en vez de esconderse optan por exhibirse? Porque estos animales tienen aposematismo o coloración aposemática: anuncian a los cuatro vientos que son tóxicos para que sus depredadores no los ataquen.

Pseudosphinx tetrio es una alevilla o mariposa nocturna de la familia Sphingidae, cuyos miembros se conocen como hawk moths por su excelente vuelo. La hembra de *P. tetrio* oviposita en el alelí (pucha de novia), en la canaria y en otras apocináceas, una familia de plantas notoria por su savia o látex blanco venenoso. La larva es inmune al veneno y lo almacena en sus tejidos como defensa. Su coloración es una advertencia para las aves y los lagartos: “no me coman, soy venenosa”. Luego de crecer y mudar su cutícula varias veces, la larva baja al suelo, se esconde entre la hojarasca y se convierte en una pupa o crisálida, de la cual como por arte de magia luego sale una alevilla.

SECCIÓN 3

Aquellas tortuguitas



Esta tortuga vive en un pequeño estanque en el Edificio de Biología del Recinto Universitario de Mayagüez. Me llamaron la atención sus bellas franjas amarillas y rojas. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/160 s, f/22, flash anular.

Trachemys scripta elegans

Las tortuguitas se vendían en todos los pet shops y costaban muy poco dinero. Eran también fáciles de cuidar, pues parecían conformarse con una pequeña pecera llana, algunas piedras sobre las cuales pasar parte del tiempo y una dieta de moscas secas y otras partículas extrañas que venían en potecitos de cartón. Eran regalos ideales para los niños, aunque muchos se cansaban de las monótonas mascotas y las abandonaban en alguna charca o quebrada. Aunque a través de las décadas se liberaron miles de tortuguitas, la especie no ha logrado reproducirse y dispersarse exitosamente en la isla.

Esta tortuga es nativa del sur de los Estados Unidos, pero gracias al mercado de mascotas vive en casi todo el mundo. Se le llama red-eared slider por la atractiva franja roja que tiene en la cabeza y por la facilidad con que se desliza de las piedras al agua. Los machos y las hembras alcanzan las 10 y 13 pulgadas de longitud, respectivamente. Los machos tienen las uñas delanteras y el rabo más largo, las uñas sirven para agarrarse al carapacho de la hembra durante la cópula. Las hembras excavan un nido cerca de la orilla y depositan de dos a treinta huevos que tardan de dos a tres meses en producir tortuguitas. Las que sobreviven los primeros dos años pueden vivir 35 años o más.

Arañas saltadoras



Fue difícil retratar esta arañita porque cada vez que me acercaba se ponía a saltar sobre la hoja. Cuando creía que había desaparecido, era porque había saltado ¡sobre el lente! Los puntos blancos en sus ojos son reflejos del flash. Nikon D7000, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/22, flash anular.

Phidippus regius

Las arañas usan distintas estrategias para atrapar a sus presas. Las que tejen telas esperan que un insecto caiga en la red. Las tarántulas emboscan a su presa y cuando está cerca la agarran. Las arañas saltadoras usan su excelente visión para detectar la presa y brincar sobre la misma. Cuatro de los ocho ojos miran hacia el frente y enfocan a la distancia óptima donde debe estar la presa para no fallar el salto. Cualquier movimiento de la presa es compensado por giros del cuerpo para mantenerla centrada en el campo visual. La visión también juega un papel importante en la reproducción, pues mediante complejos movimientos de los pedipalpos y las patas delanteras, el macho le comunica sus intenciones a la hembra, que inmóvil observa atentamente.

Los dos sexos de las arañas saltadoras difieren a menudo en apariencia. En el caso de *P. regius*, sólo la hembra tiene color anaranjado, los machos son blancos y negros. Las quelíceras de color violeta iridiscente son típicas del género. *Phiddipus regius* habita en el sureste de los Estados Unidos y a través de las Antillas. Es común en lugares abiertos de bosques y malezas. También habita alrededor de las casas porque las paredes son superficies excelentes para cazar. Cuando encuentres una de estas arañas, mírala de cerca y con la misma atención ella te observará.

Aves exóticas



Tomé esta foto en las Salinas de Cabo Rojo durante un viaje al campo con mis estudiantes de fotografía. Los turpiales no permiten que uno se acerque mucho, por lo que hay que ser sigiloso y tener un buen lente zoom o un telefoto. Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 400, 1/1250 s, f/8, flash externo con "beamer".

Icterus icterus

Nuestra fauna de aves se compone de especies autóctonas (únicas de Puerto Rico), especies nativas (que habitan naturalmente aquí y en otros lugares) y de especies exóticas (introducidas por el hombre). Algunas aves exóticas, como los periquitos, no han logrado establecerse en la isla. Otras, como la Cotorra Cabeciblanca, se han establecido pero mentienen una distribución limitada. Y otras, como el Turpial, no sólo se han establecido sino que han aumentado notablemente su distribución. A pesar de ser arisco, el Turpial se acostumbra a nuestra presencia y hoy frecuenta parques, jardines y patios. En el sur de la isla se alimenta a menudo de las frutas del cactus llamado sebucán.

El Turpial es nativo de la cuenca del Río Amazonas y habita naturalmente en la mitad norte de Sudamérica. Se trajo a Puerto Rico probablemente como ave ornamental y desde aquí ha migrado a varias islas cercanas. Los turpiales construyen un nido en forma de copa grande o tazón profundo sobre cactos, arbustos espinosos y árboles. La hembra pone tres o cuatro huevos blanco-purpúreos que son empollados durante unas dos semanas. Esos polluelos formarán la próxima generación de una ave exótica más, que hoy es parte de nuestra fauna.

Bilharzia y caracol



Fotografié este caracol por iniciativa del Dr. Carlos Santos. Para obtener una imagen con esta profundidad de campo y detalle, utilicé un equipo Visionary Digital para tomar cuatro fotos en distintos planos. Luego usé el programa Helicon Focus para juntar las fotos en una sola. La técnica se conoce en inglés como image stacking. Canon 7D, 100 mm macro, ISO 100, 1/100 s, f/8, luces de estudio.

Biomphalaria glabrata

La bilharzia o esquistosomiasis es causada por pequeños gusanos que se alojan en las vénulas de los mesenterios intestinales. Allí viven alimentándose de sangre y liberando huevos que salen en el excremento. Los huevos que llegan a un cuerpo de agua producen una larva ciliada llamada miracidio que nada hasta encontrar un caracol que le sirve de hospedero intermediario. En el tejido del caracol se multiplican y se produce otra larva llamada cercaria. Éstas nadan hasta encontrar una persona, cuya piel penetran, causando un picor que los jíbaros llamaban piquiña. Las cercarias, ahora convertidas en otra larva, viajan a los pulmones, de allí al corazón, luego al hígado y finalmente a los mesenterios intestinales.

Biomphalaria glabrata fue el hospedero intermediario del parásito *Schistosoma mansoni* en Puerto Rico. Su distribución y por lo tanto la incidencia de bilharzia aumentó cuando empezó a sembrarse caña en los llanos costeros. Los caracoles se propagaron por los canales de riego y con ellos se propagó la enfermedad. La bilharzia fue identificada en el 1904 por el médico puertorriqueño Isaac González Martínez. Su descubrimiento fue seguido más tarde por un intenso esfuerzo para controlar la enfermedad mediante el uso de medicamentos para matar el parásito, el uso de letrinas para evitar que los huevos del parásito llegaran a los cuerpos de agua, la aplicación de compuestos para matar los caracoles, y la introducción del caracol *Marissa cornuarietis* para competir con *Biomphalaria* y destruir sus masas de huevos. Gracias a estos esfuerzos, hoy no hay transmisión de bilharzia en la isla.

Sección 7

Bioacumulación



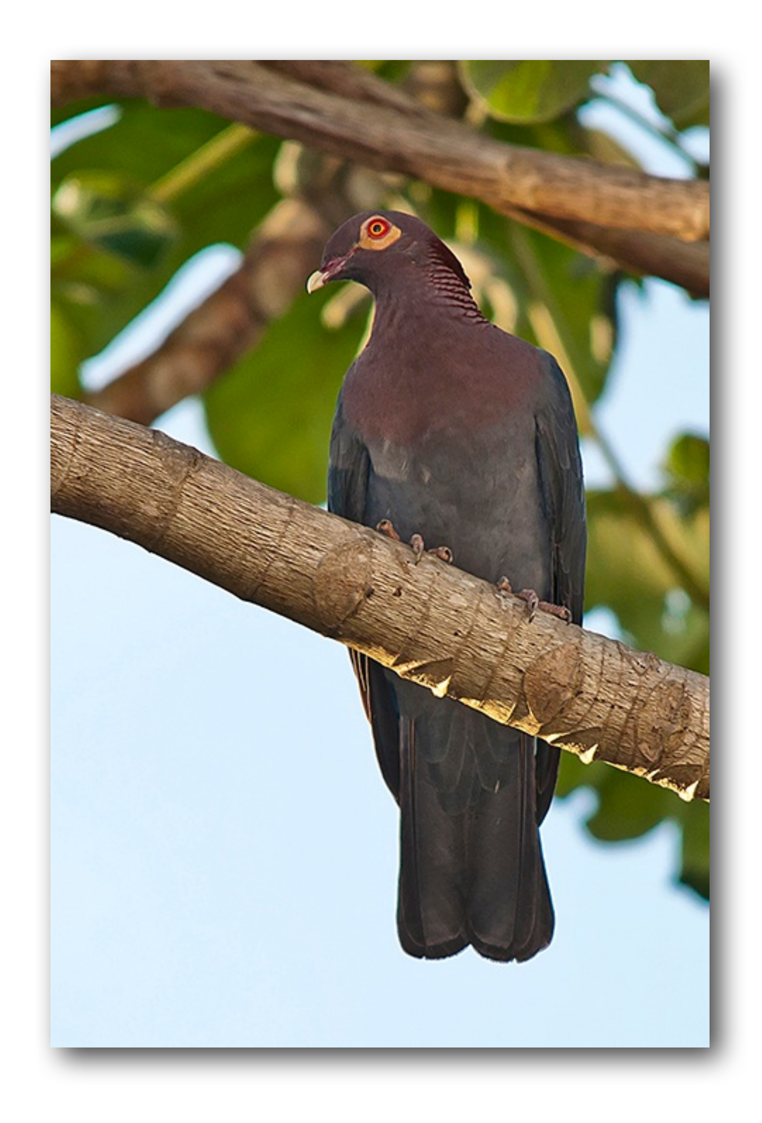
Me gusta ir al Zoológico porque puedo practicar muchas técnicas fotográficas en un mismo lugar. Para esta foto practicaba cómo desaparecer la tela metálica de la jaula usando un lente largo y una apertura grande. Para este tipo de foto no se puede usar flash porque se refleja en la malla. Nikon D40x, 70-300 mm (300 mm), ISO 400, 1/60 s, f/5.6, luz natural.

Haliaeetus leucocephalus

El DDT fue maravilloso durante la década del 1940. Su capacidad para matar millones de insectos con un mínimo de toxicidad para los humanos permitió controlar las epidemias de malaria y tifus que causaron estragos durante la Segunda Guerra Mundial. Terminado el conflicto, el insecticida comenzó a aplicarse en inmensas cantidades para controlar todo tipo de plagas agrícolas. Las lluvias lavaron el DDT de los campos y comenzó a acumularse en el tejido graso de los pequeños consumidores acuáticos. Los peces que se alimentaron de crustáceos e insectos almacenaron el DDT obtenido de todas sus presas. Los peces más grandes acumularon el DDT de todos los peces pequeños que consumieron, y así continuó aumentando la concentración del plaguicida hasta llegar a las águilas en el último nivel de la cadena alimenticia.

El DDT interfiere con el metabolismo del calcio, haciendo que las aves pongan huevos con cascarones tan finos que se rompen bajo el peso de los padres. En el caso del águila calva, la bioacumulación se sumó a la pérdida de hábitat y a la cacería, para reducir la población en los 48 estados contiguos de los EU a 412 parejas para mediados de la década del 1950. La captura comercial y la caza ilegal de águilas se prohibió en el 1940. La especie se declaró en peligro de extinción en el 1967 y en el 1972 se prohibió uso de DDT en la agricultura. El águila calva no está ya amenazada con la extinción. Todo lo contrario, en algunas áreas abunda tanto que amenaza a ciertas aves que le sirven de presa.

Blanco de escopetas



Salía de mi trabajo a las 6:30 p.m., cuando escucho un tumulto de aves cantando. Para mi sorpresa eran cuatro pájaros carpinteros, tres palomas turcas, dos zorzales patirrojos y un pájaro bobo menor. Para esta foto usé toda la potencia del flash porque detrás del ave caía el sol y de otro modo sólo hubiese captado siluetas. Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 400, 1/1250 s, f/8, flash externo con "beamer".

Patagionemas squamosa

Sospecho que pocos biólogos disfrutan la cacería. Apuntarle a una paloma para verla caer desde lo alto es muy difícil de justificar, especialmente cuando muchas de estas elegantes presas terminan descartadas y podridas. No obstante, la cacería tiene sus seguidores y en Puerto Rico pueden cazarse legalmente cuatro especies de palomas, generalmente entre septiembre y diciembre, cuando ha terminado el periodo reproductivo y los polluelos comienzan sus vidas independientes. La paloma turca es la especie más grande y la que con mayor frecuencia cae víctima de las escopetas.

Esta paloma reside todo el año en Puerto Rico. Habita a través de las Antillas con la excepción de las Bahamas y Jamaica. Mide hasta 16 pulgadas. Vive en bosques, fincas y arboledas cercanas a áreas urbanas, donde se alimenta de frutas, semillas y caracoles que remueve de la vegetación o recoge del suelo, aunque rara vez pasa mucho tiempo en el suelo alimentándose. Construye una plataforma de palitos en una rama, sobre una bromelia o entre hojas de palma; sólo en islotes sin depredadores anida en el suelo. Los dos sexos son similares pero la coloración del macho es más intensa. Es un ave muy atractiva que merece observarse y capturarse solamente con una cámara.

Boa exótica



Conocí a esta bella serpiente en el Zoológico del Bronx. Por su carácter dócil es una de las culebras más comunes en los zoológicos y más populares entre los coleccionistas de reptiles. Nikon D40x, 55-200 mm (190 mm), ISO 200, 1/60 s, f/5.6, flash de la cámara.

Boa constrictor

No sé si todavía enseñan en la escuela que en Puerto Rico no hay animales peligrosos. Hace décadas no los había, pero han llegado a la isla varios reptiles exóticos que mejor sería no toparse con ellos. El caimán de anteojos (*Caiman crocodilus*) llegó hace décadas y se ha establecido en varios cuerpos de agua. El pitón reticulado (*Python reticulatus*), una enorme y peligrosa serpiente del sureste de Asia, se ha encontrado en distintos puntos de la isla, aparentemente escapada de colecciones de animales exóticos. Hace unos años se unió a la lista la boa constrictora, que a pesar de ser una de las serpientes más dóciles, ataca y muerde cuando se siente amenazada. Esta boa, encontrada inicialmente cerca del zoológico en Mayagüez, ha expandido su población por los barrios adyacentes.

Boa constrictor es uno de los pocos animales cuyo nombre científico es a la vez su nombre común. Habita naturalmente desde México hasta la Argentina, con poblaciones en Dominica y Santa Lucía. Las hembras son como 20 por ciento más grandes que los machos y en cautiverio alcanzan los doce pies de largo y las 60 libras de peso. En cautiverio los ejemplares pequeños se alimentan de ratones y los más grandes de ratas, conejos o gallinas. Aunque durante el siglo pasado se exportaron decenas de miles de boas desde Sudamérica hacia los Estados Unidos, las que se venden hoy han sido mayormente criadas en cautiverio. En Sudamérica la especie se caza para alimento y para usar su piel en la confección de carteras, correas y zapatos.

SECCIÓN 10

Caimán vs. cocodrilo



Siempre tuve miedo de encontrarme con uno de estos animales cuando hacía mi tesis de maestría sobre las plantas carnívoras de la Laguna Tortuguero. Ahora que lo pienso, me hubiera gustado retratarlos allí. Fotografié este ejemplar en el Zoológico de Mayagüez. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 200, 1/10 s, f/3, luz natural.

Caiman crocodylus

Aunque a menudo usamos los términos caimán y cocodrilo como si fueran sinónimos, existen diferencias claras entre ambos grupos de reptiles. Los caimanes (Familia Alligatoridae) tienen la cabeza corta y ancha, por lo que vista de arriba es redondeada o en forma de U. La cabeza de los cocodrilos (Familia Crocodylidae) es larga y estrecha, por lo que en vista superior es puntiaguda o en forma de V. La quijada superior de los caimanes es más ancha que la inferior, de modo que al cerrar la boca todos los dientes visibles son superiores. Las quijadas de los cocodrilos son del mismo ancho y cuando cierran la boca vemos dientes superiores e inferiores alternados. Los cocodrilos son por lo general más grandes y agresivos que los caimanes.

La baba o caimán de anteojos probablemente llegó a Puerto Rico a través del mercado de mascotas, ya que durante la década del 1960 se vendieron cientos o quizás miles de crías en tiendas de mascotas y tiendas por departamento. Cuando los animales crecían y se tornaban más agresivos, muchos dueños los soltaban en quebradas, ríos y otros cuerpos de agua. Hoy tenemos una población permanente en la Laguna Tortuguero y ocasionalmente se capturan ejemplares en distintos puntos de la isla. La especie habita naturalmente en Centroamérica y la mitad norte de Sudamérica, los ejemplares puertorriqueños pertenecen a la subespecie sudamericana *C. c. crocodylus*. El nombre común de esta especie (*spectacled caiman*) se debe a la presencia sobre los ojos de dos protuberancias que parecen espejuelos antiguos.

Camarón caribeño



Este camarón fue colectado por el Dr. Carlos Santos en la Quebrada de Oro, Recinto Universitario de Mayagüez. Y ésta fue una de las fotos ganadoras en el concurso fotográfico Nikon Small World, 2011. Canon 7D, lente Infinity Optics K2 Long Distance Microscope, ISO 200, luces de estudio, equipo Visionary Digital para "image stacking".

Xiphocaris elongata

En los ríos de Puerto Rico habitan dos tipos de camarones bien conocidos porque se pescan como alimento. Los que tienen palancas pertenecen al género *Macrobrachium* y se conocen simplemente como camarones. Los que no tienen palancas, sino patas anteriores más o menos gruesas, pertenecen al género *Atya* y se conocen como chágaras o guábaras. Los camarones capturan presas con sus pinzas, mientras que las chágaras se alimentan mayormente de organismos pequeños y partículas orgánicas que obtienen o filtran del agua. *Macrobrachium rosenbergii*, se cría mundialmente en charcas para producir la mayoría de los camarones que compramos en el supermercado.

Xiphocaris elongata, conocida localmente como chirpe y en otros lugares como *yellow-nose shrimp*, pertenece a la familia de las chágaras. Aunque es común en las quebradas y ríos del Caribe, no se pesca para alimento porque es muy pequeño. Su cuerpo casi transparente y su capacidad para tolerar variaciones sustanciales de pH y concentración de sal le permiten vivir en muchos cuerpos de agua. Por su adaptabilidad y porque acepta una gran variedad de alimentos (incluyendo comida de peces), el chirpe es mantenido ocasionalmente en peceras de agua dulce. En cautiverio, sin embargo, no puede reproducirse porque las larvas de todos los camarones dulciacuícolas migran con la corriente para desarrollarse en el mar o cerca de las costas.

SECCIÓN 12

Cangrejos ermitaños



Fui un día a la playa Domes en Rincón para retratar surfers. Me bajo del carro e inmediatamente veo a este pequeño caminante. ¡Qué sorpresa! Afortunadamente tenía el equipo para macrofotografía y pude capturar a este simpático y colorido amigo. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/14, flash anular.

Coenobita clypeatus

Los cobos o cangrejos ermitaños forman un grupo de mil cien especies con la peculiaridad de tener un abdomen blando, a diferencia de los demás cangrejos, que lo tienen cubierto por un exoesqueleto duro y rígido. El abdomen de los cobos es blandito porque está protegido por una concha de molusco. Y el abdomen no es solo blando, sino que también es curvo para agarrarse a la columna central de la concha. Cuando el cobo presiente peligro, el abdomen se contrae, el cuerpo se retrae y la palanca más grande guarda la entrada a la concha. Como esta defensa sólo funciona si todo el cuerpo cabe en el caracol, los cobos deben mudarse a conchas más grandes según crecen. Los que se alejan mucho de la costa tienen a veces que improvisar, cambiándose a un frasco o una lata de refresco.

Aunque este cobo es terrestre, sus antepasados son marinos y el desarrollo larval sucede en el mar. Durante una o más noches del mes de agosto las hembras se dirigen a la orilla del mar, sucediendo lo que se conoce como una corrida o cobada. Las migraciones más espectaculares del Caribe suceden en Mona. Las larvas se crían en el mar hasta alcanzar una etapa llamada megalopa que vive parte del tiempo en tierra. La etapa siguiente es completamente terrestre. Los cobos se alimentan de materia en descomposición y de excremento de otros animales. Pueden vivir muchos años y son buenas mascotas si se les trata gentilmente, no sea que con una de sus palancas te inflijan una dolorosa picada.

SECCIÓN 13

Caracol de la cordillera



Encontré a este colorido caracol en el Bosque de Toro Negro. Me llamó mucho la atención por el atractivo contraste que crea el amarillo de su cuerpo sobre el verde de la vegetación. Los moluscos son fáciles de retratar porque se mueven en cámara lenta. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/14, flash anular.

Polydontes acutangula

Los caracoles terrestres que viven en las áreas bajas de Puerto Rico, donde la lluvia disminuye considerablemente desde diciembre hasta abril, tienen conchas grandes que les permiten retroceder por completo al interior de las mismas. Durante tiempos secos seleccionan una superficie, sellan el contacto entre la concha y el sustrato, y entran en un periodo de inactividad conocido como estivación. Durante este tiempo el animal se mantiene perfectamente quieto y reduce su metabolismo para conservar energía. Su pequeño corazón puede reducir los latidos a sólo dos o tres por minuto. El caracol se activará nuevamente cuando detecte el aumento de humedad que llega con las lluvias.

El género *Polydontes* alberga especies capaces de estivar y colonizar áreas secas, pero *P. acutangula* no puede hacerlo. Su concha es a menudo pequeña y el cuerpo completo no cabe dentro de la misma. La especie se limita por lo tanto a vivir en ambientes húmedos, donde su delicado cuerpo siempre logra encontrar suficiente agua, condiciones que sólo se dan en los bosques de las montañas altas. Para ver a este lindo caracol autóctono (único) de nuestra isla, cuyo nombre dicho sea de paso probablemente se refiere al marcado ángulo que forman los lados de la concha, tenemos que visitar la cordillera durante un día agradable, fresco y bastante húmedo.

SECCIÓN 14

Caracoles enamorados



Encontré estos caracoles en el Zoológico de Mayagüez mientras retrataba cotorras. Tuve que cambiar rápidamente mi configuración de fotografía de aves a macrofotografía, pues el lente y la iluminación para ambas son muy diferentes. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/200 s, f/25, flash anular.

Polydontes lima

Los caracoles terrestres se enamoran, pero con una gran diferencia cuando los comparamos con la mayoría de los animales. Estos caracoles son hermafroditas simultáneos, lo que significa que producen espermatozoides y óvulos a la misma vez. ¿Por qué entonces buscan pareja? ¿Por qué no se autofecundan y ya? La contestación más favorecida a este dilema es que el apareamiento con otro individuo aumenta la diversidad genética de la población, lo que a su vez le aumenta la probabilidad de sobrevivir cambios ambientales adversos. Tal variación genética le ha permitido a muchas especies de insectos desarrollar resistencia a los insecticidas que usamos para combatirlos.

Polydontes lima es uno de nuestros caracoles autóctonos y una de las especies más comunes a través de la isla. Se encuentra a gusto tanto en los bosques como en los patios de las casas, donde puede ser muy abundante. Se alimenta de hojas y de la capa de algas que crece sobre los sustratos húmedos. Durante el periodo seco del año trepa una superficie y permanece inmóvil hasta que llueve nuevamente. La especie fue descrita en el 1821 por el barón y naturalista francés André Étienne d'Audebert de Férussac (1786-1836), especialista en moluscos y simultáneamente profesor de geología y estadísticas en París.

Carey cabezón



El zoológico de Mayagüez lleva el nombre de su fundador, el Dr. Juan A. Rivero. Gracias a él pude acceder la zona de rehabilitación de animales marinos y tomar esta foto. Para eliminar los reflejos del agua utilicé un polarizador. Nikon D90, 18-105 mm (52 mm), ISO 640, 1/200 s, f/5, flash de la cámara.

Caretta caretta

En nuestro mar y nuestras costas habitan cuatro especies de tortugas marinas. Una de ellas es el carey cabezón o tortuga cabezona, especie que en la adultez alcanza unos 3 pies de largo y pesa como 300 libras. Su dieta consiste de una gran variedad de animales, incluyendo aguavivas, corales, crustáceos, equinodermos, esponjas, moluscos y peces. Las tortugas marinas tienen un antepasado terrestre y necesitan reproducirse en tierra. Por eso, entre mayo y agosto las hembras del carey cabezón emergen a lo largo de la costa sur de la isla para excavar en la arena y depositar sus huevos. Para reducir los encuentros con depredadores ponen los huevos de noche y las tortuguitas igualmente abandonan el nido de noche.

La pesca de tortugas marinas está prohibida desde el 1973 en Puerto Rico. Intervenir con estos animales puede acarrear multas de hasta $50,000 y un año de cárcel. Tampoco se permite compactar o excavar los nidos, una triste consecuencia del uso de vehículos 4x4 en las playas. La iluminación excesiva de las costas es otra amenaza para la supervivencia de estas tortugas porque las crías pueden desorientarse en su camino hacia el mar. Los casi cuarenta años de protección legal que han tenido las tortugas marinas han aumentado las poblaciones y desafortunadamente también la cacería para obtener su carne, que se vende ilegalmente a precios muy altos.

SECCIÓN 16

Chiriría



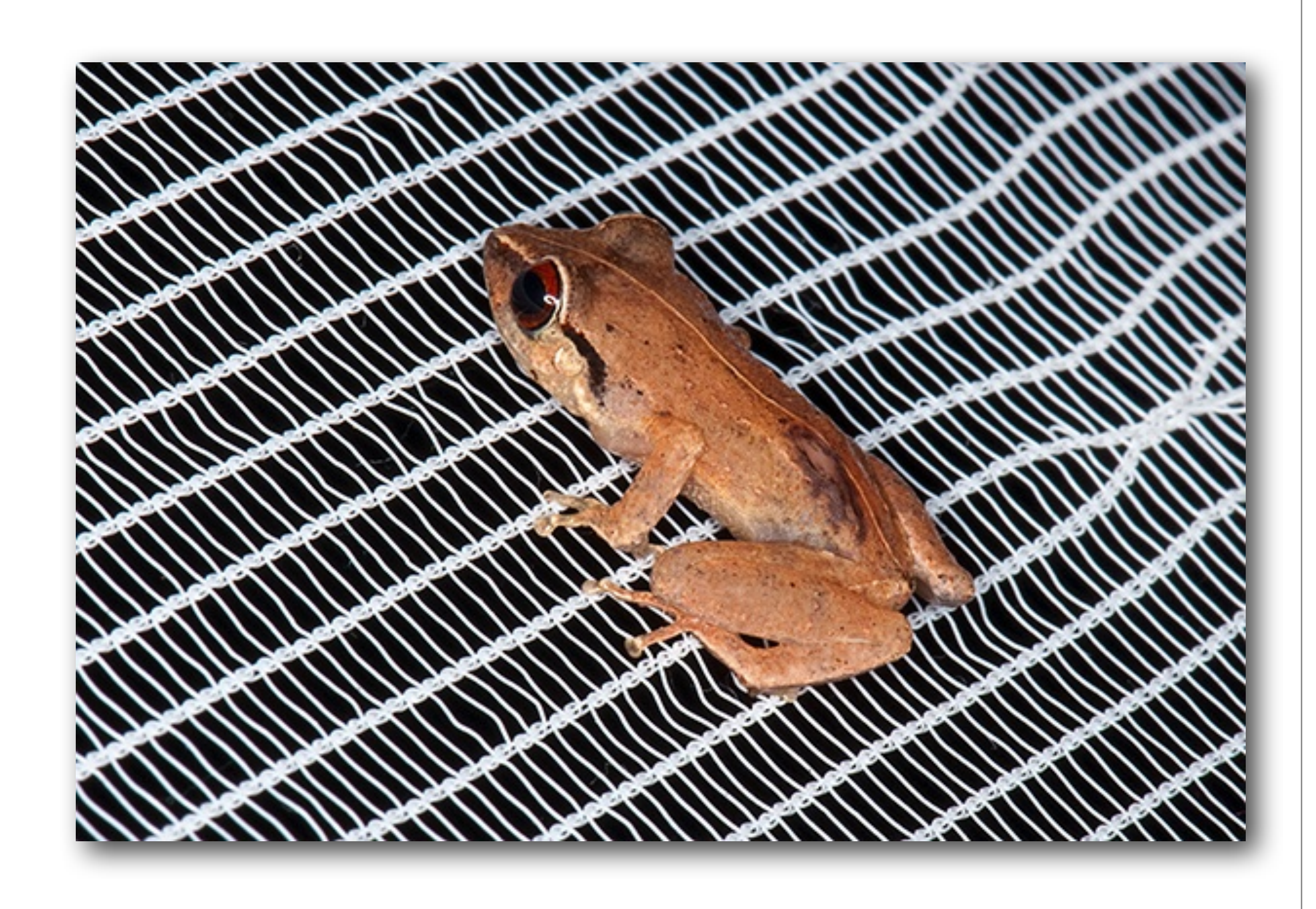
Siempre que salgo a fotografiar aves la Chiriría causa sensación. Quizás porque es rara, quizás porque su combinación de plumaje marrón, blanco y negro la hacen tan fotogénica. Ésta nadaba contenta en una charca del Zoológico de Mayagüez. Nikon D90, 150-500 mm (220 mm), ISO 640, 1/250 s, f/5.6, luz natural.

Dendrocygna arborea

La Chiriría se aparta del concepto mayoritario de un pato. No llega a la isla como emigrante invernal, sino que es una especie caribeña que vive aquí todo el año. Tampoco consigue la mayor parte de su alimento en el agua, sino que prefiere comer frutas, semillas y yerbas, siendo uno de sus alimentos favoritos las frutas de la palma real. Aunque ocasionalmente anida en el suelo, como los demás patos, la Chiriría a menudo anida en cavidades de árboles y vegetación por encima del terreno. Y para completar no dice cuacuá, sino que silba, por lo que le llaman *West Indian Whistling Duck*.

Durante el siglo pasado las poblaciones de la Chiriría disminuyeron notablemente a través de las Antillas debido a la cacería y la reducción de las lagunas y humedales que le sirven de hábitat. La prohibición de su caza y los esfuerzos para proteger y expandir los humedales han estabilizado la población, que en Puerto Rico descendió a unos 250 individuos. Los hábitos mayormente nocturnos de esta especie y la dificultad de penetrar sus hábitats favoritos dificultan el conteo preciso de la población. Cuando visites la Laguna Cartagena u otro humedal, para el oído atento a un silbido de varias notas que parece decir chiriría, chiriría. Ese es nuestro pato residente, arbóreo y que no dice cuacuá.

Churí



Este pequeño coquí fue descubierto por Ian Ayala sobre el mosquitero de su carpa una noche en Utuado. Como nunca dejo mi cámara, solté la taza de chocolate caliente y tomé la foto. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 100, 1/200 s, f/40, flash anular.

Eleutherodactylus antillensis

De las dieciséis especies de coquíes que habitan en Puerto Rico, sólo dos (*E. coqui* y *E. portoricensis*) dicen coquí cuando cantan. Esta voz puede confundirse con la de una especie adicional, el churí, quien con su churí, churí, churí también llena nuestras noches de lindos sonidos. No es difícil distinguir los dos cantos cuando se aguza el oído. Además, mientras que el coquí ocasionalmente dice co-co-co antes de decir coquí, el churí hace lo mismo con un qui-qui-qui-qui-qui. Dos características distinguen rápidamente al churí de los demás coquíes: sus ojos rojos y la presencia de manchas negras en la superficie posterior de los muslos.

Una diferencia ecológica entre el coquí y el churí es que el último tolera ambientes más secos. Por ejemplo, al sur de una sección del Barrio Camaseyes de Aguadilla, cantan el coquí y el churí, mientras que al norte, donde llueve menos, sólo canta el churí. De día el churí se esconde debajo de la vegetación, la corteza de los árboles y las piedras; cerca de las casas se refugia en tiestos, regaderas, desagües de piletas y en el interior de plumas o grifos. Por la noche canta desde arbustos y ramas bajas. El churí es común en toda la isla, excepto por los picos de las montañas más altas. También habita en Culebra, Vieques y las Islas Vírgenes. Desde la década del 1960 una población introducida deleita con su canto a los habitantes de varios barrios de Ciudad Panamá.

Sección 18

Control biológico



Me encontraba en una fiesta cuando varios niños llegaron alarmados por el enorme sapo que habían encontrado. Por suerte andaba con mi lente macro y logré tomarle varias fotos, incluyendo este acercamiento del ojo. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/160 s, f/13, flash de la cámara.

Rhinella marina

El control biológico usa enemigos naturales para regular las poblaciones de las plagas. Así llegó a Puerto Rico el sapo común, introducido durante la década del 1920 de Barbados y Jamaica para combatir al gusano blanco de la caña (*Phyllophaga portoricensis*). Las larvas de este escarabajo, muy común en toda la isla, se alimentaban vorazmente de las raíces de la caña, debilitando las plantas y reduciendo significativamente el rendimiento de azúcar. El resultado fue bueno para el cultivo de la caña, pero las consecuencias para otros miembros de nuestra fauna fueron seguramente adversas. Dicen algunas personas mayores que los cafetales se alumbraban con la luz de los cucubanos, hasta que llegó el sapo común.

Como sucede a menudo cuando una especie exótica llega a un lugar donde encuentra gran cantidad de alimento y pocos enemigos, la población del sapo experimentó una explosión demográfica. Proliferaron tanto que sus cuerpos aplastados abundaban en las carreteras. Los sapos, que son oportunistas y se alimentan de cualquier animal que les quepa en la boca, comenzaron a comer no sólo escarabajos sino otros insectos, artrópodos, animales pequeños y hasta sobras de comida alrededor de las casas. Con el tiempo la población de sapos irremediablemente disminuyó y hoy se mantiene en un nivel sostenible, muy por debajo del tope que alcanzó a mediados del siglo pasado.

Sección 19

Coquí



Prefiero retratar a los animales en ambientes naturales, pero hice una excepción por el delicado contraste que creaba el fondo del lavamanos donde encontré a este coquí. Iba a lavarme los dientes e inmediatamente cambié el cepillo por una cámara. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 100, 1/200 s, f/40, flash anular.

Eleutherodactylus coqui

No hay sonido más característico de las noches de nuestra tierra que el cantar del coquí. Esa melodiosa y típica voz es emitida por dos especies: *E. coqui* en toda la isla y *E. portoricensis* en las montañas. Los herpetólogos pueden distinguir el co-quí de ambas, pero para casi todos los demás boricuas la canción es una misma sucesión de dos notas. En Puerto Rico habitan otras quince especies de coquíes, cada una con su canto particular, todos emitidos por el macho para expresar territorialidad y llamar a la hembra. Una peculiaridad de los coquíes es que, a diferencia de otras ranas y sapos, no necesitan agua para reproducirse; todo el desarrollo embrionario sucede dentro del huevo, del cual emerge un coquí en miniatura.

El mayor mito sobre el coquí es que muere lejos de su tierra. Es creencia errónea porque *E. coqui* vive en las Islas Vírgenes, en partes del sur de los Estados Unidos, en la República Dominicana y en Hawái. En el último lugar se ha reproducido con tal éxito que en algunos lugares su densidad poblacional es más alta que en El Yunque. Su canto ensordecedor ha bajado el valor de las propiedades y el apetito de tantos coquíes amenaza poblaciones de insectos nativos. Las autoridades y los residentes de Hawái han usado varias medidas de control, incluyendo agua caliente para quemarlos, ácido cítrico y cafeína para envenenarlos y cal para deshidratarlos. También los hechan en agua con jabón o los congelan. Aquí no hacemos esas cosas. Por el contrario, tristes son nuestras noches sin un solo co-quí.

Sección 20

Cucaracha blanca



El Dr. Carlos Santos encontró a esta curiosa cucaracha blanca parada sobre el guano que cubre el piso de Cueva Tuna. Le apuntó con una linterna para que yo pudiera enfocar y poco después el flash dominó a la linterna. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/125 s, f/8, flash anular.

Periplaneta americana

No es raro encontrar cucarachas cuando se busca entre libros y papeles que llevan tiempo guardados. Y es probable que entre las cucarachas asustadas que corren en todas direcciones haya una que otra blanca, no albina como algunas personas erróneamente les llaman. Estos individuos no tienen color porque se encuentran en un periodo muy particular de su ciclo de vida. Resulta que, como todos los insectos, tienen el cuerpo cubierto por una cutícula o exoesqueleto rígido. Esta armadura tiene varias ventajas pero tiene una desventaja grande: no estira y por lo tanto no permite el crecimiento. Para crecer los insectos tienen que cambiar la armadura periódicamente.

El primer paso es secretar una cutícula nueva debajo de la vieja. Cuando la nueva está lista, el animal comienza a contraer sus músculos para presionar sobre una fina línea dorsal que corre desde la cabeza hasta el final del abdomen. La cutícula vieja se raja y el insecto lentamente se despoja de la misma. La cubierta nueva es blanca, blanda y flexible. Ahora, el animal aumenta su presión interna para estirar la cutícula nueva, que pronto comenzará a tornarse rígida y a adquirir su color oscuro. Los tejidos del insecto crecerán dentro de un exoesqueleto más grande, hasta que para crecer más sea necesario mudar la cutícula nuevamente. Las cucarachas, como los demás insectos, dejan de crecer cuando llegan a la adultez y adquieren sus alas.

SECCIÓN 21

Cucaracha de Cueva Tuna



Tomé esta foto en Cueva Tuna, Cabo Rojo, uno de los pocos hábitats conocido de esta hermosa cucaracha. El Dr. Mari Mutt sostuvo la cucaracha, que luego de la foto huyó despavorida por la pared de la cueva. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/100 s, f/8, flash anular.

Aspiduchus cavernicola

Uno de los animales más interesantes de Puerto Rico es la curacacha de Cueva Tuna, un blabérido endémico de nuestra isla que vive en un pequeño número de cuevas. Como se aprecia en la foto, tiene el mismo color que la cucaracha común que entra a las casas (y que también habita en cuevas) pero se distingue inmediatamente por su tamaño mucho mayor, porque la cabeza está completamente cubierta por el dorso del primer segmento torácico y porque no tiene alas: sin un sistema de sonar como el de los murciélagos y sin mayores adaptaciones morfológicas para vivir en la oscuridad, volar en las cuevas sería inútil y la convertiría en presa fácil de los murciélagos.

Esta cucaracha fue motivo de una gran controversia durante los primeros años de la década del 1990, cuando el Servicio de Pesca y Vida Silvestre la colocó en la lista de especies amenazadas con la extinción y propuso gastar unos tres millones de dólares para estudiar su población. Los ciudadanos que creen que las únicas cucarachas buenas son las cucarachas muertas, pusieron el grito en el cielo ante lo que consideraron un extravagante desperdicio de fondos públicos. Ajenas a la controversia, las cucarachas de Cueva Tuna siguen sus rutinarias vidas, alimentándose de organismos pequeños y de materia orgánica en las paredes de su cueva, evitando encontrarse con los ciempiés y los guabás que las asechan.

SECCIÓN 22

Culebrita de dos cabezas



Esta culebrita me la trajo una mañana el Dr. Luis Rios, quien la había encontrado en su sistema de producción de composta. Es una culebrita muy curiosa y mansa, que se deja manipular con facilidad. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/120 s, f/22, flash anular.

Amphisbaena caeca

Todo lo prieto no es morcilla, dice un simpático refrán pueblerino que aplica muy bien a los gusanos que encontramos en la tierra, porque a veces no son lombrices sino anfisbénidos o culebritas de dos cabezas. Les llamamos así porque a simple vista no es fácil distinguir los dos extremos del animal, ambos parecen cabezas o colas. En la foto, sin embargo, vemos claramente la cabeza y las adaptaciones que exhibe para moverse a través del suelo: forma cónica para desplazar la tierra hacia los lados, cráneo compacto y rígido para mayor fortaleza; y para reducir la fricción, ausencia del tímpano y ojos cubiertos por una ventana transparente producto del párpado inferior.

En Puerto Rico hay cuatro especies de culebritas ciegas, siendo *A. caeca* por mucho la más común. Todas se alimentan de larvas de insectos, lombrices de tierra, termitas y probablemente animales grandes muertos. Lo último se sospecha por la facilidad con que los ejemplares en cautiverio aceptan alimentarse de carne o comida para perros. Los anfisbénidos, como las culebras, tienen una lengua bifurcada que proyectan para ayudar a localizar el alimento. El nombre del género deriva de *Amphisbaena*, una mítica serpiente con dos cabezas, una en cada extremo del cuerpo.

SECCIÓN 23

Culebrón y murciélagos



Esta boa fue descubierta por Danny Lugo durante una visita a Cueva Tuna, una espectacular caverna en las montañas de Cabo Rojo. Los ojos uniformemente iluminados son producto de la interacción entre el flash y una capa opaca que cubre los ojos de las culebras cuando se aprestan a mudar la piel. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/125 s, f/4.5, flash anular.

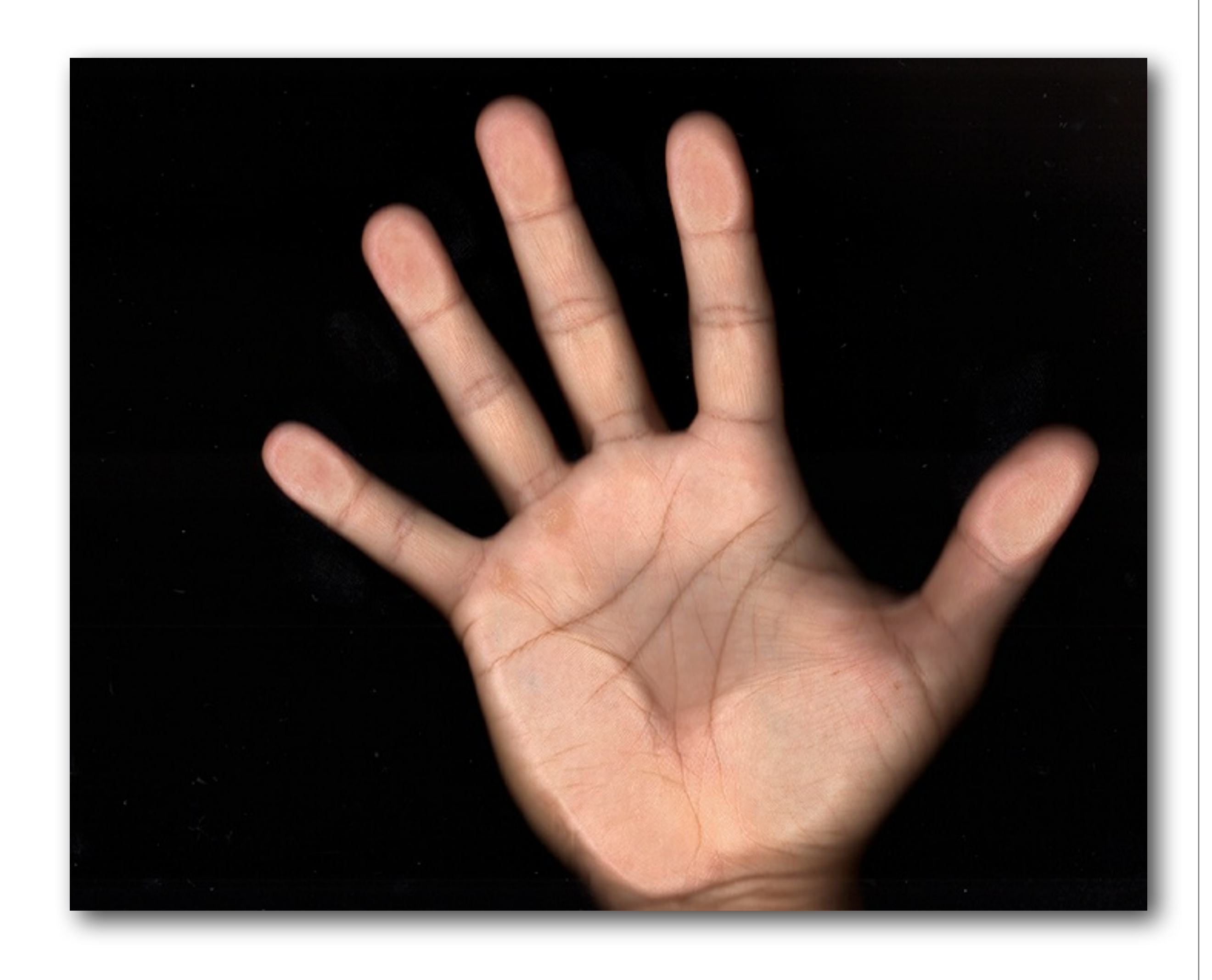
Epicrates inornatus

Con hasta siete pies de longitud, el culebrón o boa puertorriqueña es nuestra serpiente más grande. No la vemos a menudo porque vive en bosques húmedos y pasa buena parte del tiempo sobre la vegetación. Cuando baja al suelo su color pardo la camufla tan bien que se torna visible sólo cuando se mueve. Los culebrones adultos se alimentan de murciélagos, pájaros y roedores. Como su mordida no es venenosa, el animal muerde a la presa, la rodea inmediatamente con el cuerpo y la constriñe hasta asfixiarla. Luego la traga completa, sin masticar. La boa puertorriqueña es bastante dócil, pero cuando se le acorrala se enrosca hasta formar una bola, silba y finalmente se tira hacia el frente lista para morder.

Uno de los comportamientos más interesantes del culebrón es su técnica para cazar murciélagos. Como no puede trepar por las paredes para capturarlos en el techo de la cueva, la boa se cuelga de las rocas o de la vegetación frente a la entrada y espera a que en la penumbra del atardecer, cuando los murciélagos salen a alimentarse, alguno choque con su cuerpo. La mayor parte de los roces son leves y la boa no tiene tiempo para reaccionar, pero si el murciélago choca y se detiene un instante, el culebrón inmediatamente lo muerde y lo envuelve. Este comportamiento es tan frecuente entre las boas que viven en la vecindad de una cueva en Arecibo, que la misma se conoce como la Cueva de los Culebrones.

SECCIÓN 24

Dedo pulgar



Obtuve esta imagen mediante escanografía. Simplemente coloqué una mano sobre el escáner y con la otra controlé la computadora. Para lograr una imagen nítida el cristal debe estar bien limpio y el objeto debe mantenerse muy quieto. Canon PIXMA MP 240.

Homo sapiens

Nuestro cuerpo tiene muchas historias interesantes. Mira tu mano y verás cuatro dedos en línea y uno, el pulgar, más atrás. ¿Qué importancia tiene la ubicación del pulgar y cómo surgió la misma? La importancia es fácil de deducir, pues el pulgar es esencial para agarrar. Sin este dedo es mucho más difícil sostener un objeto y muchísimo más difícil agarrar una rama, lo que nos lleva a la segunda parte de la pregunta. Tenemos un pulgar oponible porque nuestros antecesores evolucionaron en los árboles y utilizaron sus manos con gran destreza para sostenerse, columpiarse y saltar de rama en rama. Todos los primates tienen una mano como la nuestra. Ya no la usamos para columpiarnos, aunque no hemos olvidado cómo hacerlo, sino para manipular con destreza los objetos que nos rodean.

Mira ahora uno de tus pies y verás que el dedo pulgar está al frente, en línea con los demás. ¿Por qué, si los pies de nuestros parientes más cercanos, los simios, también poseen un pulgar oponible? Porque hace millones de años la evolución tomó rutas diferentes. El antecesor de los simios se mantuvo en el bosque y su pie con pulgar oponible le permitió continuar caminando eficazmente por las ramas. El antecesor del ser humano migró a la pradera y se convirtió en un animal erecto que caminaba en dos patas. Para caminar y para correr es más eficaz tener el pulgar en línea con los demás dedos.

Sección 25

Delfín



Tomé esta foto en el Hotel Mirage en Las Vegas. Aunque hay delfines en nuestras costas, nunca he tenido la dicha de ver uno así de cerca. Son animales brillantes y muy amigables. Nikon D40x, 55-200 mm (200 mm), ISO 400, 1/1600 s, f/5.6, luz natural.

Tursiops truncatus

El nombre delfín deriva del griego *delphis*, que a su vez deriva de delphus, que significa matriz o útero. Para los antiguos griegos los delfines eran por lo tanto peces con úteros. Hoy sabemos que son mamíferos y que descendieron de antepasados terrestres que invadieron el ambiente acuático hace unos 50 millones de años. Evidencia de tal parentesco se encuentra en la presencia de huesos pélvicos vestigiales en el delfín adulto y de pequeñas patas posteriores en el embrión. Hay unas 40 especies de delfines, seis de las cuales rondan nuestras costas. El delfín nariz de botella (*Bottlenose dolphin*) es el cetáceo mejor conocido, no sólo por su amplia distribución geográfica, sino por ser la atracción principal en acuarios y espectáculos acuáticos.

La naturaleza social de los delfines las predispone a relacionarse con los humanos y su gran inteligencia permite que se les entrene rápidamente. Estos animales tienen más neuronas en la corteza cerebral que los gorilas y son capaces no sólo de un rápido aprendizaje sino de recordar lo aprendido y de exhibir comportamientos complejos. Son de los pocos animales capaces de mirarse en un espejo y entender que son ellos y no otro individuo. Cada especie de delfín tiene su propio lenguaje, compuesto de chillidos que varían en tono, frecuencia y volumen. Se ha encontrado que cuando dos especies que ocasionalmente ocupan un mismo lugar se encuentran, se produce un dialecto intermedio, como si trataran de comunicarse hablando un mismo idioma.

SECCIÓN 26

Elegante viuda



Tomé esta fotografía en la Laguna Cartagena, uno de los mejores lugares para observar aves. En esta imagen vemos reflejos y ondas que aumentan el impacto de las fotos. Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 400, 1/640 s, f/8, luz natural.

Himantopus mexicanus

Uno de los grupos más interesantes de aves es el de los playeros, un conjunto de pájaros especializados para alimentarse en charcas, lagunas salobres, manglares y otros cuerpos de agua llanos. En estos hábitats se segregan por el tamaño de las patas. Los paticortos permanecen cerca de la orilla mientras que los patilargos (entre ellos las viudas) pueden vadear en lugares más hondos, todos siempre en búsqueda de gusanos, moluscos, crustáceos, insectos y peces. La comunidad de playeros observa atentamente el agua, pendientes de cualquier movimiento que delate una posible víctima. La disposición ruidosa de las viudas es una de las primeras advertencias de la presencia de un depredador.

La viuda anida desde los Estados Unidos hasta el norte de la Argentina y a través de las Antillas. La hembra deposita de tres a cinco huevos bien camuflados sobre algunas hojas o ramitas en el suelo y ambos sexos toman turnos para empollarlos. Los recién nacidos son tan precoces que pueden correr y nadar apenas dos horas después de salir del cascarón. En un mes ya pueden volar, aunque dependen de sus padres por varias semanas más. Las poblaciones de muchos playeros fueron reducidas por la cacería y por el drenaje de charcas para uso agrícola. Ambas prácticas han sido controladas y las elegantes viudas nuevamente abundan para deleite de los fotógrafos.

Sección 27

Energía en el guano



Encontré estos caracoles en el "suelo" de Cueva Tuna, en Cabo Rojo (suelo entre comillas porque realmente es una gruesa capa de guano o excremento de murciélagos). La descomposición del guano en otra parte de la cueva despide tanto amoníaco que es peligroso explorarla. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/125 s, f/22, flash anular.

Subulina octona

En la escuela nos enseñan que el sol es la fuente de energía de todos los ecosistemas terrestres. Muy cierto, pero varía cómo llega la energía del sol a los distintos ecosistemas. En los bosques es obvio, porque vemos el sol brillando directamente sobre las hojas de las plantas. En el ecosistema del suelo podemos deducir que es a través de las hojas que forman la hojarasca y que eventualmente se convierten en suelo. No es tan obvio cuando llegamos a las cuevas, donde no hay luz ni hojas. La fuente de energía de este lugar es el guano o excremento de murciélagos.

En el caso de Cueva Tuna, la mayor parte del guano proviene de *Artibeus jamaicensis*, una de las cuatro especies locales de murciélagos que se alimentan de frutas. Las frutas son producto de las plantas y la energía que contienen vino del sol. El guano húmedo posee una gran cantidad de materia orgánica que sirve de alimento para bacterias y hongos, que a su vez alimentan a numerosos animales pequeños. Por ejemplo, aunque en la foto parece que sólo hay seis caracoles, un examen cuidadoso revela cinco colémbolos y un gongolón. Las cucarachas también pululan por millares en el guano. Todos estos animales sirven de alimento para las arañas, los guabás y los ciempiés que ocupan los eslabones superiores de este ecosistema, que aun en total oscuridad deriva su energía del sol.

Sección 28

Escamas



Cuando salgo con Fernando Bird de "fotosafari", el punto de partida o llegada siempre es su hogar. Y siempre observo sus tortugas, esta vez en búsqueda de patrones. Esta foto se publicó en "Design by Nature", por Maggie Macnab. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/80 s, f/10, luz natural.

Geochelone sulcata

La vida comenzó y por mucho tiempo evolucionó en el agua. Los organismos acuáticos no corren peligro de deshidratarse y no necesitan que la superficie del cuerpo sea impermeable. En tierra firme la situación es distinta. Aquí, si la piel es permeable el animal tiene que vivir en lugares húmedos y no alejarse mucho de una fuente de agua, como sucede con la mayoría de los anfibios. Los reptiles y los mamíferos lograron independizarse del ambiente acuático porque evitan efectivamente la deshidratación: los primeros cubriendo la piel con escamas y poniendo huevos cubiertos de un cascarón, los segundos cubriendo la piel con una capa de células muertas y menteniendo los embriones dentro de sus cuerpos.

Los puertorriqueños hemos importado diversos reptiles para tenerlos como mascotas. Tortugas acuáticas, caimanes, iguanas, culebras y recientemente la tortuga de espolones africana. Esta especie es nativa del Sahel, la zona de transición entre el Desierto de Sahara y las sabanas y bosques del centro de África. Es la tortuga más grande nativa de un continente y la tercera tortuga terrestre más grande del mundo (luego de la que vive en las Islas Galápagos y la que habita en la isla de Aldabra). Aunque los ejemplares que se venden como mascotas apenas miden unas pulgadas, los adultos alcanzan los 3 pies de largo, pesan hasta 200 libras y viven más de 50 años. Esta tortuga crece rápido y es muy fuerte, por lo que algunas escaparán para sumarse a la larga lista de especies exóticas que viven en la isla.

Esperando un insecto



Visitaba el Zoológico de Mayagüez con los estudiantes del curso de fotografía científica cuando uno de ellos me llamó emocionado por el hallazgo de este ejemplar. Tuve que experimentar con la apertura del lente para aislar algunos objetos que distraían en el fondo y a la vez obtener la profundidad de campo necesaria para que toda la araña quedara enfocada. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/200 s, f/9, luces de estudio, flash anular.

Nephila clavipes

Las arañas que construyen telas tienen mucha paciencia. Luego de pasar horas tejiendo seda producto de glándulas abdominales, deben esperar quietas hasta que un insecto pase por el lugar, choque con la tela y se pegue a los hilos. Las vibraciones son sentidas por la araña, que inmediatamente se dirige al lugar del impacto para inmovilizar al insecto antes de que logre escapar o dañe la tela. Algunas arañas paralizan la presa envolviéndola inmediatamente con seda, mientras que otras, como *N. clavipes*, la paralizan inyectándole veneno antes de envolverla. Se dice que el color llamativo de esta araña es una advertencia para sus depredadores, de que una peligrosa mordida les espera si la atacan.

Conocida como *Golden Silk Orbweaver* por el color amarillo-dorado de su seda, *N. clavipes* tiene una distribución muy amplia en el Nuevo Mundo. En Puerto Rico abunda en áreas boscosas y pastizales. Las hembras miden hasta 3 pulgadas y son unas seis veces más grandes que los machos, que a menudo viven en la periferia de la tela, alimentándose de insectos pequeños que la hembra no consume, esperando por una oportunidad para enamorarla. Esta araña ha sido criada para producir tela pero el proceso no ha sido rentable. También se ha experimentado con la seda para construir plataformas donde cultivar células humanas que puedan usarse para reparar tejidos dañados.

SECCIÓN 30

Esperando una presa



Esta diminuta araña fue descubierta por Ana Estrella, estudiante de fotografía científica, durante una caminata por el Bosque de Toro Negro. Se veía tan hermosa posada sobre este capullo, con su perfecta combinación de colores. Nikon D90, 105 mm macro con dióptero Raynox 250, ISO 200, 1/200 s, f/36, flash anular.

Misumenops bellulus

Los depredadores han evolucionado dos estrategias principales para capturar a sus presas: buscarlas activamente o esperar pacientemente a que lleguen. Al segundo grupo pertenecen las arañas de la Familia Thomisidae, conocidas como arañas cangrejo (*crab spiders*) por el tamaño exagerado de los primeros dos pares de patas. Las tres mil especies de tomísidos dependen del camuflaje y de una infinita paciencia para que sus presas no las detecten y se acerquen justo lo suficiente para agarrarlas y darles una mordida venenosa. Como todas las demás arañas, la mordida es seguida por la inyección de enzimas digestivas que disuelven los tejidos. Luego sólo hay que chuparlos.

Algunas especies de esta familia esperan sobre flores, otras sobre hojas y algunas debajo de la corteza. Y la espera puede ser larga: días o incluso semanas de total quietud y observación cuidadosa en espera de la presa. Entonces la araña súbitamente se activa y poco después el insecto deja de moverse. *Misumenops bellulus* fue descrita de Cuba y posteriormente se ha reportado del sur de los Estados Unidos, Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Probablemente habita en todo el Caribe.

Esqueleto de aves



Rumbo a la Pitahaya paré un momento en el Refugio de Vida Silvestre de Boquerón a observar unas garzas que por allí rondaban. Por suerte una voló frente a mi y no escapó de ser fotografiada. Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 400, 1/1600 s, f/7.1, luz natural.

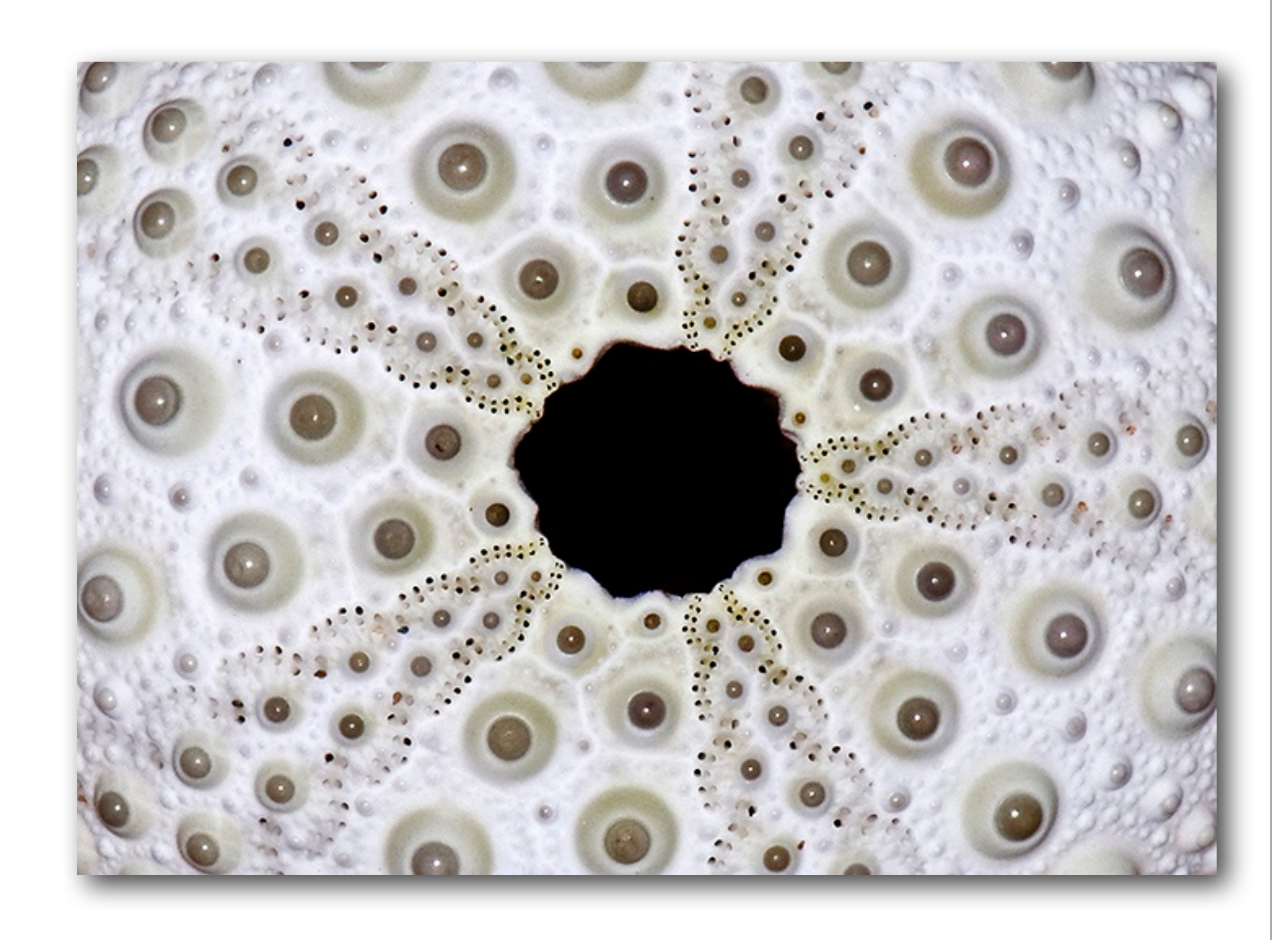
Ardea alba

Las aves tienen muchas adaptaciones para volar eficientemente. Por ejemplo, la mayoría de los huesos son huecos y finos para pesar menos, pero están reforzados internamente para resistir la tensión del despegue y el aterrizaje. Otras adaptaciones para disminuir el peso son la fusión de huesos (especialmente evidente en la mano), la reducción del rabo a unas pocas vértebras y la desaparición de los dientes en favor de un pico liviano aunque fuerte. El esternón es grande pero se ha convertido en una quilla delgada y plana que apoya los músculos que baten las alas y que forman la pechuga. Las plumas forman la mayor parte de la superficie del ala, proveyendo sustentación (*lift*) con un mínimo de peso.

La Garza Real reside todo el año en Puerto Rico. Anida desde el centro de los Estados Unidos hasta la Argentina y a través de las Antillas, también es común en África y Asia. Frecuenta charcas, lagunas, canales, quebradas y pastizales anegados, donde se alimenta de peces y crustáceos, aunque también come sapitos, lagartijos y aves pequeñas. Su estrategia es camirar lentamente o permanecer quieta hasta que la presa se acerca y entonces arponearla con el pico. Anida en árboles que se proyectan sobre lagunas y otros cuerpos de agua. La pareja construye un nido de plataforma con palitos en el que se depositan de tres a cinco huevos que ambos empollan por unos 25 días. Esta garza visita ocasionalmente los patios de las casas, impresionando por su gran tamaño y cuello muy largo.

SECCIÓN 32

Esqueleto de erizo



Encontramos este esqueleto de erizo durante un día de playa en Rincón. Le tomé una foto porque su textura y sus patrones radiales son sumamente atractivos. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/20, flash anular.

Diadema antillarum

Para el observador casual esta imagen es atractiva por la simetría de las hileras de puntos y estructuras cónicas. El biólogo admira mucho más. En esta vista superior (aboral), el hueco del centro corresponde al lugar donde estuvo el ano, la boca estuvo en la superficie opuesta (oral). Los equinodermos tienen simetría radial, condición que observamos en las regiones que radían del centro: cinco áreas con estructuras cónicas y cinco con puntitos. Los conos son las bases de las espinas, mientras que los puntos son huequitos a través de los cuales se proyectan los pies ambulacrales, unos tubitos flexibles, capaces de extenderse y contraerse, que se usan para caminar y adherirse al sustrato. La superficie blanca se compone de pequeñas piezas de carbonato de calcio, el mismo material del cascarón del huevo de gallina.

Diadema antillarum se identifica fácilmente porque tiene el esqueleto cubierto de largas espinas negras, por eso le llaman *black sea urchin* y *long-spined sea urchin*. Las puntas de las espinas, principal mecanismo de defensa, se rompen fácilmente cuando penetran la piel y todo intento por desalojarlas es inútil, pues se fragmentan aún más. No hay más remedio que aguantar el dolor y dejar que se descompongan lentamente. Este erizo habita en arrecifes de coral, donde mantiene bajo control las poblaciones de algas. En el 1983 una enfermedad desconocida mató en el Caribe cerca del 97 por ciento de estos erizos, lo que a su vez causó un crecimiento tan exagerado de algas que en muchos lugares los corales murieron, los peces se fueron y el ecosistema se desintegró.

Estrategias reproductivas



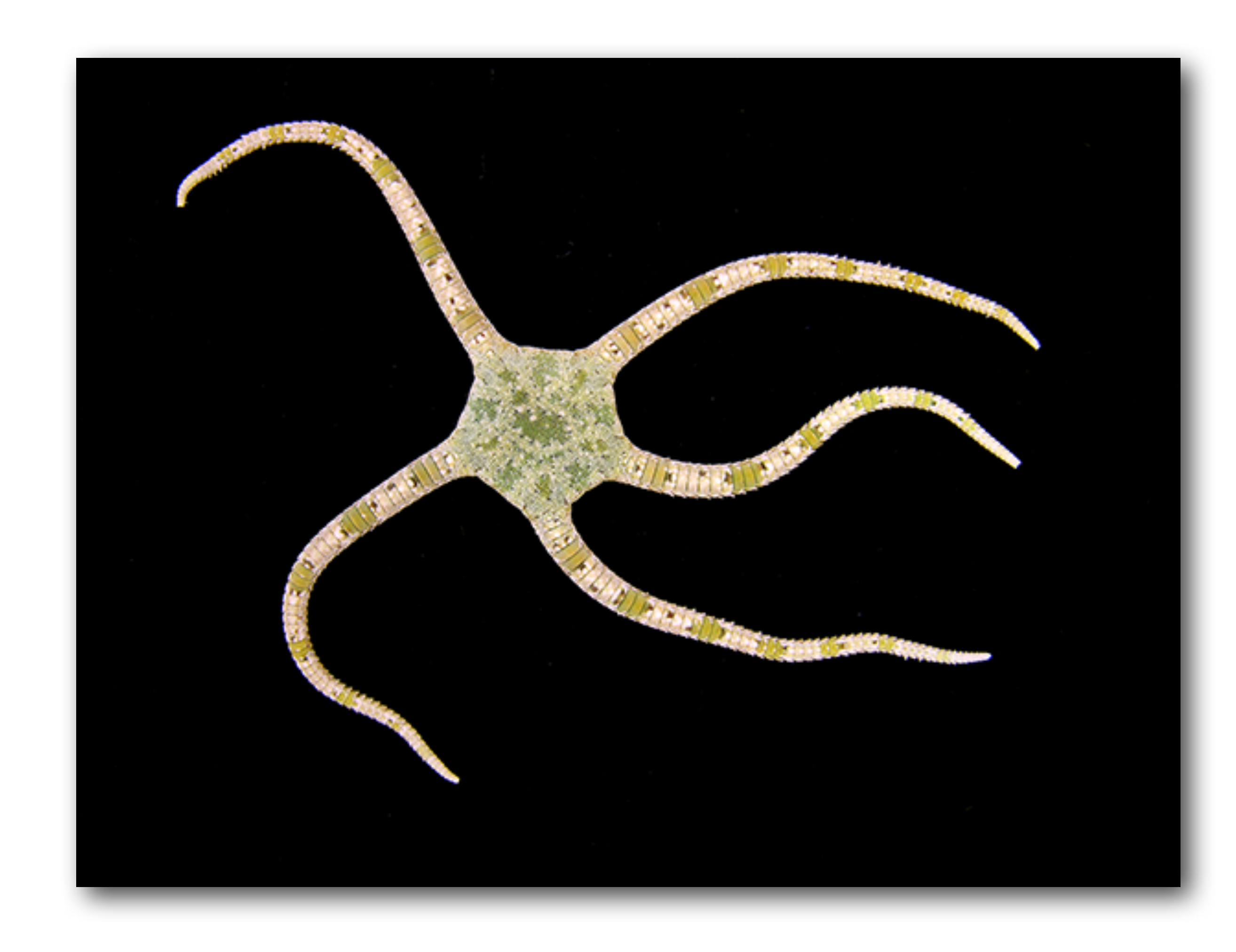
Tomé esta foto en el Refugio de Aves de Boquerón. Buscaba algo interesante que retratar y encontré un grupo de insectos con llamativos colores rojo y negro. Me llamó especialmente la atención esta pareja de enamorados. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/22, flash anular.

Dysdercus andreae

En la naturaleza hay dos estrategias reproductivas principales: la reproducción asexual y la sexual. En la primera el organismo se reproduce sin necesidad de buscar pareja. Todos los rotíferos de la Clase Bdelloidea, por ejemplo, son hembras. No hay machos en este grupo de pequeñísimos invertebrados, las hembras simplemente ponen huevos que producen más hembras. Otro ejemplo es la mata de guineos, la planta florece pero las flores son estériles y las frutas no tienen semillas; la reproducción depende de los hijos que brotan de la base de la planta. En la reproducción sexual sucede intercambio de material genético entre dos organismos y la hembra produce hijos que tienen características de ambos padres.

Aunque puede parecer que la reproducción asexual es más ventajosa porque los organismos no tienen que gastar energía buscando pareja, la ventaja de la reproducción sexual está en la variación que genera el intercambio genético. Las poblaciones de estos organismos están mejor adaptadas para sobrevivir cambios ambientales que aquellas donde todos los individuos son idénticos. El desarrollo de resistencia a los insecticidas, por ejemplo, surgió debido a la diversidad genética de las poblaciones; aunque el insecticida mató inicialmente a casi todos los individuos, los pocos resistentes pasaron a sus hijos los genes de resistencia. *Dysdercus andreae* vive en las Bahamas, las Antillas Mayores y algunas de las Antillas Menores, donde se alimenta de las frutas de varias malváceas, siendo la emajagüilla (*Thespesia populnea*) su hospedero favorito. La hembra está a la izquierda.

Estrellas quebradizas



Cuando medito sobre el mar, casi siempre me viene a la mente una estrella de mar. Retraté esta estrella quebradiza para la estudiante Milena Benavides. Utilicé terciopelo para producir el fondo negro. Nikon CoolPix 8700, 8.9-71.2 mm (27.3 mm), ISO 50, 1/12 s, f/3.7, flash anular.

Ophioderma appressum

Los equinodermos (estrellas, erizos y pepinos de mar) son interesantes por muchas razones, siendo para los biólogos una de las principales que su evidente simetría radial es secundaria y no primaria como en los cnidarios (aguavivas, anémonas y corales). Esto es así porque los primeros estados larvales de los equinodermos son bilaterales, con un solo plano que divide el cuerpo en dos partes iguales. La simetría radial comienza a desarrollarse en un lado de la larva y paulatinamente desaparece todo vestigio de la condición bilateral original.

Las estrellas quebradizas (*brittle stars*) pertenecen a la Clase Ophiuroidea, nombre que significa "parecido a una serpiente", por la forma como mueven los brazos cuando se empujan sobre el sustrato. Lo de quebradizas les viene por la fragilidad de los brazos, que están hechos para romperse y dejarle al depredador un pedazo de brazo, mientras que el resto del cuerpo huye entre las piedras. *Ophioderma appressum*, conocida como *Banded brittle star* por el color de los brazos, es común y abundante en los arrecifes del Caribe. También se mantiene en peceras de agua salada por su atractiva coloración y porque se alimenta de la materia orgánica que se acumula en el fondo de los acuarios.

SECCIÓN 35

Flamencos



Durante el receso navideño del 2011 logré por fin visitar a esta ave. Luego de tomarle varias fotografías, súbitamente emprendió el vuelo. Aunque había apagado la cámara logré reaccionar y captarla imponente en el aire. Nikon D90, 70-300 (210 mm), ISO 640, 1/1600 s, f/8, flash anular.

Phoenicopterus ruber

El peculiar pico y el atractivo color de los flamencos están estrechamente relacionados. Estas aves se alimentan en lagunas salobres y, como las ballenas, filtran el agua. El flamenco sumerge la cabeza invertida y la mueve de lado a lado para llenarla de agua y sedimento. También retreae la lengua para succionar agua, que poco después expulsa a través de una serie de lamelas que retienen insectos, crustáceos, moluscos, peces y algas. Los crustáceos y las algas verdeazules son ricos en pigmento carotenoide que el ave metaboliza en el hígado y deposita en las plumas. Los flamencos que no consumen suficiente caroteno se tornan pálidos gradualmente y por esta razón algunos zoológicos suplementan sus dietas con el pigmento cantaxantina.

El flamenco americano (*American Flamingo*) anida en las Islas Galápagos, la Península de Yucatán, la costa norte de Sudamérica y las Antillas Mayores. Hasta comienzos del siglo pasado anidó en nuestros salitrales, pero la cacería y la recolección de huevos lo expulsó gradualmente de la isla. Hoy sólo visita ocasionalmente las salinas de Cabo Rojo. Aunque los flamencos son muy sociales y generalmente viven y viajan en grupos, un individuo que quizás perdió su rumbo habita desde enero de 2009 en una charca costera en Camuy. Los vecinos lo protegen. Nadie se atreve a capturarlo ni mucho menos a cazarlo. Este flamenco solitario es toda una celebridad y ya tiene nombre propio: el Flamenco de Camuy.

SECCIÓN 36

Fósiles vivientes



Este ejemplar fue colectado por Jan Paul Segarra en el Bosque de Toro Negro. Mientras lo fotografiaba disparó una sustancia pegajosa y probablemente ácida, pues daño la tela donde cayó. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/32, flash anular.

Peripatus juanensis

Algunos organismos han cambiado tan poco que sus fósiles y sus especies modernas son muy similares. Entre los animales, el fósil viviente más famoso es el celecanto, un pez extinto desde finales del Cretáceo hasta que se descubrió en el 1938 cerca de Sudáfrica. Menos famosos pero igualmente célebres son los onicóforos, un filo de unas 200 especies de "gusanos con patas" que viven en bosques húmedos del trópico y del hemisferio sur. Los onicóforos han cambiado muy poco en más de 500 millones de años. De Puerto Rico se ha reportado una especie, aunque se ha observado al menos una más.

La biología de estos organismos, llamados *velvet worms* porque la superficie del cuerpo parece terciopelo, tiene varias peculiaridades. Para atrapar a sus presas y para defenderse disparan a través de papilas orales dos chorros de líquido pegajoso que inmoviliza a la presa. El gusano entonces se acerca, perfora con sus mandíbulas el cuerpo de la víctima, inyecta enzimas digestivas y lentamente chupa el contenido del interior. Otra peculiaridad es que algunas especies son vivíparas, es decir que el útero forma una placenta a través de la cual se alimentan los embriones. Por éstas y otras razones ver un peripatus es siempre motivo de júbilo. Y si el biólogo es fotógrafo, aún más.

SECCIÓN 37

Gallina de palo



Este reptil ha aumentado tanto su población que cada día es más común encontrarlos aplastados en las carreteras de nuestra isla. Tengo muchas fotos de estas iguanas, ésta es una de mis favoritas debido a la llamativa coloración, típica de los machos adultos. Éste tomaba tranquilamente el sol en el Zoológico de Mayagüez. Nikon D90, 150-500 mm (250 mm), ISO 640, 1/60 s, f/14, luz natural.

Iguana iguana

Las especies exóticas encuentran a menudo en su nuevo hogar alimento abundante y falta de las enfermedades, parásitos y depredadores que mantenían estables sus poblaciones en el país de origen. Cuando se dan estas condiciones las poblaciones pueden aumentar rápidamente, sucediendo una explosión demográfica o poblacional. Como ninguna población puede crecer indefinidamente, las explosiones son tarde o temprano seguidas por una reducción, a menudo sustancial, y luego por una estabilización de la población. Iguana iguana es nativa de Centroamérica, Sudamérica y algunas de las Antillas Menores. La especie nos llegó a través del mercado de mascotas, pues durante décadas se han importado ejemplares jóvenes que al crecer y tornarse más exigentes son liberados.

Estas iguanas prefieren vivir cerca del agua y por eso abundan en la cercanía de charcas, lagunas, manglares y ríos. En estos lugares comen una gran variedad de hojas, flores y frutas. Durante noviembre y diciembre las hembras excavan túneles en las orillas soleadas de los cuerpos de agua. Cada una pone de 20 a 70 huevos que el calor del túnel empolla durante diez a quince semanas para producir la próxima generación de iguanas. La carne de la gallina de palo tiene buen sabor y es muy apetecida en algunos lugares, hasta el punto de amenazar las poblaciones. En Puerto Rico no se come mucho, al menos por ahora.

Sección 38

Genética



Desde que tengo recuerdo, a mi padre le ha gustado criar animales, particularmente gallos y gallinas. Un día me pregunté por qué yo no había retratado un gallo y me dispuse a hacerlo. En su casa es fácil porque los pollos andan sueltos y se acercan bastante a las personas. Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 400, 1/320 s, f/8, flash externo.

Gallus domesticus

Repasemos un poco de genética. Las características de los organismos son producidas por genes, a veces por uno, a veces por varios. Cada gen tiene variantes llamadas alelos y cada organismo tiene como mínimo dos alelos de cada gen, uno en el cromosoma que heredó del padre y otro en el que heredó de la madre. Si los dos alelos son diferentes, uno puede dominar y enmascarar completamente al otro; decimos entonces que uno es dominante y el otro recesivo. Cuando los dos alelos no se dominan, sino que se produce una característica intermedia, decimos que sucede dominancia incompleta.

El cuello pelado de las gallinas es causado por un alelo con dominancia incompleta ubicado a mediados del tercer cromosoma. Los gallos o las gallinas que poseen dos de estos alelos tienen el cuello completamente desnudo, los que poseen uno tienen un grupo de plumas en el cuello (como el gallo de la foto) y los que no poseen el aleo tienen el cuello normal cubierto de plumas. El cuello pelado surgió como una mutación en Rumania y es la característica distintiva de la raza turken, llamada así porque para algunas personas parecen ser el producto de un cruce entre pavo y gallina. Los cruces de razas a través de los siglos han propagado el alelo a muchas otras razas y a las gallinas sin raza o “del país”.

SECCIÓN 39

Graznidos nocturnos



Tomé esta fotografía en el Zoológico de Mayagüez. La yaboa me miraba atentamente con sus ojazos rojizos, como si quisiera decirme algo. La foto fue un reto porque había poca luz y tenía un lente sin estabilización de imagen. En teoría, la velocidad mínima del obturador debió ser mayor de 1/300 de segundo, pero debo tener buen pulso porque quedó bien a 1/40 de segundo. Nikon D90, 70-300 mm zoom (240 mm), ISO 400, 1/40 s, f/5.3, luz natural.

Nyctanassa violacea

La Yaboa Común visita ocasionalmente nuestras casas. Rara vez la vemos porque casi siempre se acerca de noche, su presencia sólo es delatada cuando emite un graznido parecido al de un pato. Varias personas han pasado tremendos sustos cuando linterna en mano y en búsqueda del pato se topan con esta ave erguida y de mirada penetrante. La yaboa visita los patios para cazar insectos, coquíes y lagartijos. En otros hábitats se alimenta también de cangrejos, moluscos, peces, culebras, huevos y pichones de otras aves. Por lo general permanece quieta por largo rato hasta que se acerca la presa y súbitamente la arponea con su poderoso pico.

Esta yaboa reside todo el año en Puerto Rico. Anida desde el sureste de los Estados Unidos hasta el sureste de Brasil y a través de las Antillas, por lo general en colonias pequeñas, a veces con otras garzas, en las copas de árboles cerca o lejos de cuerpos de agua. La pareja construye un nido de palitos donde la hembra pone de dos a cinco huevos azulados que los dos padres empollan. Las yaboas jóvenes no poseen la misma coloración de los adultos, sino que tienen estrías blancas y pardas en todo el cuerpo. Antes la yaboa se cazaba como alimento; hoy, como casi todas las aves silvestres, ha sido sustituida por el pollo parrillero.

SECCIÓN 40

Gongolones



Este ejemplar llegó un día con el Dr. Carlos Santos, quien deseaba tener un registro fotográfico para la colección de invertebrados. No fue fácil tomar la foto porque el animalito no se estaba quieto, pero con paciencia finalmente se logró. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/32, flash anular.

Anadenobolus arboreus

Los gongolones, gungulenes o milpiés forman la Clase Diplopoda del gran filo de los artrópodos. En el mundo hay unas diez mil especies, de las cuales viven en Puerto Rico más de cincuenta. El Puerto Rican tree millipede es una de nuestras especies más comunes, atractivas y variables. Se han descrito varias subespecies que se distinguen por la coloración, que puede ser casi blanca, gris, amarilla o morada. Los colores llamativos a menudo advierten que el animal es peligroso, lo que en este caso se manifiesta por la secreción de un líquido amarillento, de olor intenso, que irrita los ojos, la nariz y la boca del depredador.

Los ojos de los gongolones tienen pocos omatidios, lo que sugiere que no tienen buena visión, pero tampoco la necesitan porque están activos mayormente de noche, cuando la humedad es más alta. Las antenas son cortas, una adaptación importante en animales que a menudo hacen túneles en el suelo en búsqueda de la materia orgánica que les sirve de alimento. La cutícula gruesa es otra adaptación para excavar y moverse entre las partículas de suelo, a parte de que protege las patas y el vientre cuando el animal se enrosca. La línea oscura que divide la cabeza en dos marca el plano por el cual la cutícula se parte cuando llega el momento de mudarla para crecer. Una cara simpática, la de este gongolón de ojos negros.

Sección 41

Guabá



Este guabá estaba almorzando en una pared de Cueva Tuna, Cabo Rojo. Esta cueva tiene una población grande de murciélagos, por lo tanto hay muchas cucarachas y muchos guabás. Para enfocar conté con la ayuda del Dr. Angel Nieves, quien iluminó al guabá con una linterna. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/125 s, f/20, flash anular.

Phrynus longipes

Hay varios malentendidos sobre el guabá. A pesar de su temible apariencia, este pariente lejano de las arañas no es venenoso ni tiene una fuerte picada. Tampoco se esconde debajo de la cama para picar, como dice el sabroso merengue de Johnny Pacheco que popularizó Celia Cruz. El guabá pasa el día escondido entre la hojarasca y las piedras, para salir por la noche en búsqueda de insectos y otros animales pequeños. Su preferencia por la oscuridad lo ha llevado a invadir las cuevas, donde abunda y es fácil observarlo en las paredes. Sus principales presas aquí son las cucarachas y los grillos. En total ausencia de luz, el guabá depende de su largo y delicado primer par de patas para palpar en búsqueda de sus presas.

Los guabás pertenecen al Orden Amblypygi de la Clase Arachnida. Mundialmente se han descrito unas 160 especies limitadas a regiones tropicales y subtropicales. Todos caminan mayormente de lado, como los cangrejos. La presa es agarrada y sostenida por los espinosos pedipalpos, de los cuales es imposible escapar. En Puerto Rico hay dos especies de *Phrynus*, la mas común, que aparece arriba, y *P. alejandroi*, descrita en el 2010. En la primera y probablemente en la segunda, la hembra carga los huevos en la superfice ventral del abdomen y los recién nacidos suben al dorso del abdomen, donde permanecen durante un tiempo protegidos por su amenazante madre.

SECCIÓN 42

Hambre



Tomé esta foto gracias a que siempre llevo una cámara conmigo. Me encontraba en la casa de mis suegros cuando escucho unos pitidos. Miro hacia arriba y allí estaban estos pichones, ¡en la lampara! Cada vez que me acercaba pedían alimento. Sony DSC-W1, ISO 100, 1/400 s, f/2.8, flash de la cámara.

Coereba flaveola

Los pichones exhiben dos comportamientos cuando están en el nido. Si están solos se mantienen quietos y en silencio, para ahorrar energía y para que no los detecte un depredador. Cuando llegan papá y mamá se tornan muy inquietos y ruidosos. Sus bocas grandes y rojas llaman la atención de los padres y los estimulan a alimentarlos. Algunas aves tienen la mala suerte de ser parasitadas por otras que en vez de hacer sus propios nidos ponen los huevos en nidos ajenos. Los polluelos de algunas de estas especies sacan los demás huevos del nido, mientras que los de otras se crían con sus hermanos postizos.

La Reinita Común reside todo el año en Puerto Rico y es el ave más abundante de la Isla. Habita a través del Caribe (menos en Cuba, donde hay otra especie) y desde México hasta Argentina. Es común en todos los ambientes donde hay árboles, arbustos y flores. También se acerca a las casas y es fácil de atraer a comederos con azúcar. Se alimenta de néctar, frutas, arañas e insectos. La pareja construye un nido globular que puede incluir ramitas, algodón, corteza e hilachas, reusando a menudo material de nidos viejos. La hembra deposita en el fondo del nido dos o tres huevos que sólo ella empolla, en espera de que nazcan sus hijos hambrientos.

Huevos mágicos



Estos huevos de coquí fueron encontrados por mi amigo Donato Seguí debajo de una hoja de palma en el Bosque de Rio Abajo, Utuado. La camada era velada por el padre, que inmediatamente huyó a esconderse. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/22, flash anular.

Eleutherodactylus coqui

La mayoría de los anfibios, tomemos como ejemplo al sapo común, ponen en el agua masas de huevos rodeados de gelatina. Poco después nacen pequeños renacuajos que viven como pececillos; comen, crecen y más tarde experimentan una metamorfosis durante la cual desaparecen las branquias para dar origen a los pulmones y se reabsorben las patas y el rabo. Gradualmente el organismo se transforma de un animal acuático a uno terrestre. Esta estrategia funciona bien siempre y cuando las hembras logren encontrar agua donde poner sus huevos y donde puedan desarrollarse los renacuajos.

El coquí hembra deposita unos 28 huevos en un lugar oculto y húmedo, por ejemplo entre dos hojas en el suelo. Puestos los huevos, la hembra se aleja y el macho se encarga de cuidarlos. Pero no se trata solamente de protegerlos contra algún depredador, sino de posarse sobre ellos y transferirles agua de su cuerpo para que se "inflen" (se hidraten) hasta alcanzar de dos a cuatro veces su masa original. Éste es el tamaño necesario para que en el interior de los mismos suceda todo el desarrollo que en otras ranas transcurre en el agua. Unas tres semanas después nacen los coquíes pequeños, con pulmones y sin rabo, listos para crecer hasta alcanzar el tamaño de sus padres. Son huevos mágicos porque permiten que los coquíes se alejen de los cuerpos de agua para explorar y colonizar nuevos hábitats.

SECCIÓN 44

Imitadora de cobras



Esta serpiente esperaba al lado del microscopio electrónico temprano una mañana. Me sorprendió encontrarla allí, aunque varios otros animales han entrado al edificio desde el bosque aledaño. Para obtener el fondo negro, cerré mucho la apertura del lente y usé un poco de luz del flash. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 100, 1/200 s, f/29, flash anular.

Borikenophis portoricensis

Si has encontrado una culebra cerca de tu casa, quizás en una verja de metal eslabonado, en un arbusto o entre los tiestos de la terraza, es casi seguro que se trate de esta especie, pues abunda en los solares baldíos y las franjas de bosque cercanas a muchas zonas residenciales. Es autóctona de Puerto Rico, está ampliamente distribuida en la isla y con una longitud máxima de unos 3.5 pies es nuestra segunda serpiente más grande, luego de la boa puertorriqueña. Merodea durante el día en búsqueda de los lagartijos y las ameivas o siguanas (comúnmente llamadas iguanas) que componen la mayor parte de su dieta. También captura ratones, pichones y coquíes. En cautiverio puede alimentarse casi exclusivamente de ratones blancos.

Conocida en inglés como *Puerto Rican racer*, por la velocidad con que se desplaza por el suelo cuando escapa de algún peligro, esta culebra sigue sigilosamente a su presa hasta que con un movimiento súbito la muerde y la sujeta hasta que el veneno la paraliza. Luego la ingiere completa, sin masticarla. Aunque el veneno sólo es mortal para sus presas, las personas alérgicas deben evitar la mordida. Esta serpiente no sólo tira a morder cuando se le acorrala, sino que se levanta del suelo y expande la piel del cuello como una cobra. Así, erguida, imitando a una cobra, sigue de lado a lado el movimiento del agresor y se impulsa sin miedo hacia el frente para morder.

SECCIÓN 45

Instinto de cazador



De visita en casa de unos amigos en Camuy vi a este gato "jugando" con una siguana. Súbitamente le mordió el costado, poco después le cortó la cabeza. Nikon D40x, 70-300 mm (300 mm), ISO 200, 1/500 s, f/5.6, luz natural.

Felis catus

El gato fue domesticado hace unos 9500 años y desde entonces ha sido una de nuestras mascotas favoritas. Son lindos, suaves, a veces cariñosos. A través de los siglos se han adaptado a vivir con nosotros y nuestra preferencia por animales dóciles ha producido animales mansos que se adaptan bien a los espacios confinados de apartamentos y casas. Como no han perdido el instinto de cazador, los gatos han sido útiles para controlar las poblaciones de ratas y ratones. Ese instinto, sin embargo, es letal para muchos animales silvestres. Suelta un gato en el patio y pronto llegará con un lagartijo, una siguana o un pajarito; imagínate el daño que causan los que viven realengos.

Se ha estimado que los gatos matan anualmente unas 65 millones de aves en el Reino Unido. En islas pequeñas el impacto es aún mayor. El caso más dramático de extinción causada por estos animales es el *Stephens Island Wren*, una pequeña ave nocturna endémica de un islote ubicado entre las dos islas principales de Nueva Zelandia. La inauguración de un faro allí en el 1894 fue acompañada por la importación de gatos, el descubrimiento del ave ese mismo año y su extinción un año después. Dos generaciones de nuestros mimosos felinos bastaron para extinguir el ave. Los gatos de isla de Mona se alimentan de reptiles y aves... el 90 por ciento de los reptiles de Mona no viven en otro lugar.

SECCIÓN 46

Lagartijo casero



Me encontraba recostado un domingo por la tarde cuando escuché un ruido en el patio. Me asomé por la ventana y observé dos lagartijos que luchaban como gladiadores. Cuando llegué corriendo con la cámara se asustaron y se separaron. Quedé asombrado porque pelearon hasta sacarse sangre. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/60 s, f/10, luz natural.

Anolis cristatellus

Aunque en nuestra isla viven once especies de lagartijos, para la mayoría de los puertorriqueños sólo hay una: el lagartijo casero que vemos a diario en terrazas, marquesinas, rejas, ventanas e incluso dentro de las casas (donde come arañas, cucarachas, hormigas, moscas, mosquitos, polillas y otros insectos). Anolis cristatellus vive a través de todo Puerto Rico hasta los 2800 pies de altura, también en Culebra, Vieques y las Islas Vírgenes. Además ha sido introducido a Dominica, la República Dominicana y la Florida. Es uno de los lagartijos más variables en coloración y en el desarrollo de la cresta dorsal que dio origen a su nombre científico; algunos machos la tienen grande, otros reducida (como el de la foto) y algunos no la tienen.

Estos lagartijos son territoriales. Los machos definen un área dentro de la cual pueden residir hembras, que a su vez establecen territorios más pequeños, pero no pueden residir otros machos adultos. Si un invasor se acerca al dominio de otro, el dueño le hace advertencias desplegando su colorida gaita, haciendo lagartijas (*pushups*) y moviendo el rabo de lado a lado. Si el intruso responde de igual forma y/o persiste en acercarse, sucederá una persecución que puede terminar en un intenso combate, durante el cual los adversarios se corren alrededor, se empujan, emiten leves chirridos (como de grillos) y hasta se muerden. El combate termina cuando el perdedor se retira, quizás con el labio ensangrentado.

SECCIÓN 47

Lagartijo de Gundlach



Martín, Fernando y yo cansados de la oficina, decidimos salir al campo un día. Mientras retratábamos una bella caída de agua en Maricao divisamos a este lagartijo enojado con otro macho que lo acechaba. Cuando retrates cerca del agua cuida bien tu equipo de la humedad, pues podría fallar o dañarse. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 640, 1/60 s, f/10, flash de la cámara.

Anolis gundlachi

Las once especies de lagartijos (género *Anolis*) que habitan en Puerto Rico tienen comportamientos y requisitos ecológicos que determinan la abundancia y la distribución de cada una. *Anolis gundlachi*, por ejemplo, prefiere áreas sombreadas con vegetación tupida, temperaturas bajas y humedad alta, condiciones que encuentra en las montañas entre los 800 y 3800 pies de altura. Esta especie se parece mucho a *A. cristatellus*, el lagartijo que frecuenta nuestras casas, pero el segundo prefiere vegetación abierta, temperaturas más altas y no vive por encima de los 2800 pies. Se distinguen fácilmente por el color de los ojos: azules en *A. gundlachi* y casi negros en *A. cristatellus*. El nombre *Puerto Rican yellow-chinned anole* señala otra característica distintiva del lagartijo de Gundlach: su barbilla amarilla.

Johannes Cristoph Gundlach nació en Alemania en el 1810. En el 1837 terminó el doctorado en la Universidad de Marburg y dos años después viajó a Cuba para colectar animales. Se enamoró de la hermana isla, a la cual llamó su segunda patria, y allí residió hasta su muerte en el 1896. Gundlach visitó Puerto Rico en dos ocasiones y pasó en la isla unos dieciocho meses. La visita del 1873 coincidió con la fundación del Instituto Civil de Segunda Enseñanza, la escuela superior más prestigiosa de Puerto Rico en tiempos de España. El apellido de Juan Cristóbal ha sido inmortalizado en el nombre científico de muchas plantas y animales, entre ellas *A. gundlachi* de Puerto Rico y *A. juangundlachi* de Cuba.

SECCIÓN 48

Lagartijo de Krug



Este lagartijo que encontré en Utuado me llamó la atención por su cresta y por la llamativa línea amarilla que recorre su cuerpo. De inmediato me di cuenta de que no era el lagartijo común que encontramos cerca de nuestras casas. No es muy tímido y me permitió acercarme para tomarle esta fotografía. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/200 s, f/10, flash anular.

Anolis krugi

Dos de las once especies de lagartijos (género *Anolis*) que habitan en Puerto Rico se conocen comúnmente como lagartijos jardineros porque habitan entre las yerbas y otra vegetación baja que crece en los caminos y cerca de las casas. *Anolis krugi* y *A. pulchellus* se distinguen por la presencia en el primero de muchas manchitas negras en los lados del cuerpo y de una cresta dorsal en los machos, algunos de los cuales, como el de la foto, tienen manchitas azules detrás de la cabeza. Esta especie prefiere áreas sombreadas y no se ha encontrado por debajo de los 200 pies, mientras que *A. pulchellus* prefiere áreas abiertas y puede encontrarse hasta el nivel del mar.

Karl Wilhelm Leopold Krug nació en Alemania en el 1833. En el 1854 llegó a Puerto Rico para dedicarse al comercio y tiempo después fue nombrado viceconsul de Alemania en Mayagüez. Como naturalista aficionado dedicó parte de su tiempo a colectar plantas y animales, incluyendo muchas especies nuevas, varias de las cuales llevan su nombre. Como empresario exitoso financió los viajes de colecta de varios naturalistas, entre ellos el eminente Juan Gundlach. Luego de retirarse en el 1876, Krug regresó a Alemania y trabajó de cerca con Ignatz Urban, director del Jardín Botánico de Berlín, ayudando ambos a financiar expediciones adicionales. El gran herbario producto de este esfuerzo fue destruido por las bombas durante la Segunda Guerra Mundial.

Lagartijo inteligente



Dando una vueltita, buscando qué fotografiar en El Yunque, encontré a este bello lagartijo. Su color verde brillante lo hizo resaltar sobre la superficie de madera. No fue fácil tomar la foto porque era bastante arisco y no le gustaba que me acercara mucho. Pero luego de varios intentos se dio por vencido y se dejó retratar. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/10, flash anular.

Anolis evermanni

Los estudiosos del comportamiento animal sospechaban que la capacidad para enfrentar una situación nueva y encontrarle solución rápidamente se limitaba a las aves y los mamíferos, que no sólo tienen cerebros más grandes sino que viven en ambientes cambiantes y complejos que exigen un comportamiento más complejo. Nuestro lagartijo verde ha demostrado que no es así. En estudios realizados en la Universidad de Duke, ejemplares de *A. evermanni* aprendieron rápidamente a levantar la tapita de un pequeño recipiente para comerse una larva escondida. Algunos lagartijos levantaron la tapita embistiéndola con el hocico, mientras que otros mordieron la tapita para levantarla. También demostraron que podían recordar bajo cuál de las tapas se encontraba el alimento si se colocaba cerca una tapa de otro color.

Anolis evermanni es una de nuestras once especies autóctonas de lagartijos. Vive en bosques y arboledas húmedas desde cerca del nivel del mar hasta las montañas de la cordillera. Su color verde esmeralda, que dicho sea de paso lo distingue de todas las demás especies (excepto de A. cuvieri, que es mucho más grande), puede cambiar cuando se le molesta a una tonalidad parda casi negra, pasando por la fase verde-amarillenta que exhibe el ejemplar de la fotografía, aparentemente molesto por la insistencia del fotógrafo. Ahora que sabemos que los lagartijos son más inteligentes de lo que se pensaba, ¿quién quita que también puedan molestarse?

SECCIÓN 50

Lagartijo jardinero



Este lagartijo posó sobre una ramita en Utuado. Cuando lo encontré me llamó mucho la atención la línea blanca que tiene a lo largo de todo su cuerpo. Para eliminar la distracción del fondo usé una apertura pequeña, una velocidad rápida y un poco de luz artificial. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/11, flash anular.

Anolis pulchellus

El lagartijo que con mayor frecuencia encontramos cerca de nuestras casas es el lagartijo común o casero, *Anolis cristatellus*. En segundo lugar está *A. pulchellus*, el lagartijo jardinero o lagartijo rayón, a la sazón el *Anolis* más común en la isla. En algunos pastizales es tan abundante que se han calculado hasta 25,000 individuos por hectárea. Entre las yerbas encuentra los caracolitos, las hormigas y las mariposítas que le sirven de alimento. El jardinero ronda los patios debido a su atracción por la yerba. De allí pasa a las terrazas, los postes y las verjas, pero rara vez entra a las casas.

La presencia de la línea crema lateral inmediatamente distingue las dos especies de lagartijo. El jardinero es también más delgado, podríamos decir más fino y delicado que el tosco lagartijo casero. Su nombre científico significa literalmente lagartijo bonito. Una diferencia adicional, que se torna inmediatamente visible cuando los machos de ambas especies realizan sus despliegues de territorialidad, es que la gaita del casero es amarilla mientras que la del jardinero es roja. *Anolis pulchellus* habita en todo Puerto Rico hasta los 2000 pies de altura. También vive en Culebra, Vieques y las Islas Vírgenes.

SECCIÓN 51

Lagarto verde



Este bello lagarto verde se lanzó sobre mi caseta durante un campamento en Utuado. Luego de tomarle varias fotos de cuerpo entero, me sorprendió que se quedara tan quieto y me acerqué poco a poco hacia él, llamándome la atención las escamas de su ojo. Fascinante que se dejara retratar de tan cerca. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/60 s, f/16, flash anular.

Anolis cuvieri

Ese ojo pardo de fija mirada, esos párpados amarillentos y esas escamas de variadas formas pertenecen a la más grande de nuestras once especies de lagartijos. Conocido como lagarto verde o chipojo, *A. cuvieri* mide unas cinco pulgadas sin contar su largo rabo. Vive en áreas boscosas húmedas, desde las montañas hasta las regiones bajas de la isla, pasando todo el tiempo en los árboles. Allí busca los insectos, gongolones, caracoles, lagartijos más pequeños, pichones jóvenes y frutas que le sirven de alimento. En los árboles también, como los demás lagartijos, el macho hace señas con la gaita que tiene debajo de la garganta.

Nos dice el Dr. Juan A. Rivero en Los anfibios y reptiles de Puerto Rico que el lagarto verde fue muy temido en antaño, más aún que las serpientes. Se creía, entre otras supersticiones, que su mordida era mortal y que para salvar la vida era necesario cruzar tres ríos rápidamente. Se decía además que el lagarto verde lamía la sangre de las personas mordidas y que solamente soltaba su tenaz mordida para vomitar la sangre ingerida. El temor por este lagartijo fue inmortalizado por Luis Palés Matos en su poema Lagarto Verde. En el mismo Palés cuenta sobre un niño aristócrata muy fino y de impecables modales que pierde toda su compostura ante la mera mención del lagarto verde: ¡Ah pero su alteza, jamás oséis decir lagarto verde, pues perdiendo al instante la cabeza todo el fino aristócrata se pierde!

Libélula marina



Tomé esta foto durante un viaje del curso de fotografía científica. Era la primera vez que la clase se ofrecía usando cámaras digitales y fue un logro poder darla junto al Dr. Fernando Bird. Durante esta visita a las Salinas de Cabo Rojo practicamos macrofotografía. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/22, flash anular.

Erythrodiplax berenice

Las libélulas están perfectamente adaptadas para depredar insectos. La cabeza de los adultos está casi completamente ocupada por dos grandes ojos compuestos que les proveen excelente visión. Las cuatro alas grandes y los nervios que las controlan proveen un vuelo excepcional. Las patas repletas de espinas sólo sirven para posarse en la vegetación y para atrapar a sus presas, no sirven para caminar. Las etapas larvales, conocidas como ninfas, son acuáticas e igualmente carnívoras. Se alimentan de crustáceos, gusanos, insectos, peces y renacuajos que capturan extendiendo súbitamente una de sus piezas bucales, que está equipada con dos fuertes ganchos.

Erythrodiplax berenice vive cerca del mar desde Canadá hasta Ecuador y a través de las Antillas. Tiene la distinción de ser la única libélula marina. Mientras que las larvas de todos los demás odonatos sólo pueden vivir en agua dulce, las de esta especie toleran desde agua dulce hasta agua 2.6 veces más salada que la del mar. La libélula también exhibe un marcado dimorfismo sexual: los machos maduros son azul oscuro o negro uniforme, mientras que los machos jóvenes y las hembras tienen la coloración negra y amarilla que ves arriba. En la vegetación y en el agua siempre acechan hambrientas las libélulas.

Mantis monalisa



Este ejemplar fue colectado por Oscar Pérez, quien se lo dio a Donato Seguí, quien lo pasó a Carlos Santos, quien me lo trajo para que lo retratara. La imagen es producto de 36 fotos unidas por apilado de imágenes (image stacking). No hay otro modo de lograr tal profundidad de campo a este aumento. Canon 7D, lente Infinity Optics K2 Long Distance Microscope, ISO 100, 1/100 s, f/13, luces de estudio, terciopelo negro detrás de la mantis, equipo Visionary Digital para unir las imágenes.

Callimantis antillarum

Frente a la Mona Lisa muchos hombres se paralizan. La mirada, el pelo y los labios con su misteriosa sonrisa son irresistibles. Los mántidos macho quizás sienten lo mismo cuando miran a sus hembras. Pero cuidado con ellas. La mantis se alimenta de insectos y otros animales que atrapa con las patas delanteras. Permanece inmóvil sobre la vegetación, a menudo confundiéndose con la misma, hasta que la presa se acerca justo lo necesario. Entonces, un súbito estiramiento y contracción de las patas capturan la presa, que sujetada por espinas es llevada a la boca. Sus novios a menudo corren la misma suerte; durante la cópula son agarrados por la hembra, quien de un mordisco en el cuello les quita la cabeza y poco a poco consume lo demás.

Callimantis antillarum fue descrita como *Mantis antillarum* en el 1859 por el minerólogo y entomólogo suizo Henri Louis Frédéric de Saussure (1829-1905), quien viajó por las Antillas, México y los Estados Unidos desde el 1854 hasta el 1856. Es la única especie del género *Callimantis*. Como lo sugiere su nombre, habita a través de las Antillas, siendo una de sólo dos especies de mantis nativas de Puerto Rico. No tiene preferencia por hábitats particulares y por lo tanto se encuentra en toda la isla, lista para capturar con su pose de Mona Lisa tanto presas como novios.

Mariposa en peligro



Esta mariposa llegó como una pupa adherida a un tallo seco de la planta hospedera. La trajeron Hernán Torres y César Castellanos, colegas en un exitoso proyecto para criar la especie en cautiverio, y quienes querían grabar la salida de la mariposa de su crisálida. Luego de esperar varias horas, decidimos salir a almorzar y dejamos la cámara grabando. Al regreso nos esperaba este adulto con sus alas recién expandidas. Canon 7D, 105 mm macro, ISO 100, 1/200 s, f/13, luces de estudio y flash de la cámara, hoja de terciopelo negro colocada 60 cm detrás de la

Atlantea tulita

El género *Atlantea* sólo habita en las Antillas Mayores, donde cada isla tiene su propia especie: *A. cryptadia* en La Española, A. pantoni en Jamaica, *A. perezi* en Cuba y *A. tulita* en Puerto Rico. Conocida en inglés como *Harlequin Butterfly* y *Puerto Rican Checkerspot*, nuestra especie fue descrita en el 1877 por el entomólogo alemán Herman Dewitz, quien utilizó ejemplares colectados en Quebradillas por Leopoldo Krug, naturalista aficionado y vicecónsul de Alemania en Mayagüez. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) tiene a *A. tulita* en la lista de especies en peligro de extinción porque solo hay dos poblaciones: una pequeña en Maricao y otra más grande (aunque todavía pequeña) en varios acantilados boscosos en Quebradillas.

Su limitada distribución geográfica se debe a tres factores: la destrucción de hábitat en el pasado, la hembra sólo oviposita en el arbusto *Oplonia spinosa* y el débil vuelo de la mariposa no le permite dispersarse con facilidad. La Liga Ecológica Quebradillana y el DRNA han unido esfuerzos para proteger a esta bella mariposa y evitar que por descuidos baje su población a niveles críticos o se extinga. A tal efecto organizan campañas de información y celebran anualmente en el merendero de Guajataca un festival dedicado a la mariposa. Allí abunda *O. spinosa*, si tienes suerte durante un paseo verás a A. tulita mientras vuela lentamente de flor en flor para alimentarse, o de oplonia en oplonia para poner sus huevos.

SECCIÓN 55

Mariposa inquieta



Fotografiar hespéridos requiere la paciencia de Job porque permanecen muy poco tiempo en un lugar. Tomé esta foto luego de perseguir a la mariposa por largo rato, pacientemente gateando sobre la grama. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/250 s, f/10, flash anular.

Pericares philetes philetes

Las mariposas de la Familia Hesperiidae son por lo general pequeñas, generalmente de color pardo (a veces con iridiscencia azúl o verde), tienen la cabeza grande, el cuerpo robusto, las alas relativamente cortas, las bases de las antenas bien separadas y en la punta del último segmento antenal hay una curva o gancho característico. Cuando se posan, las alas delanteras y las traseras se sostienen a menudo en ángulos distintos, las delanteras más cerradas que las traseras. En inglés se les llama *skippers* porque vuelan erráticamente, como si saltaran sobre la vegetación. En Puerto Rico hay 27 especies de hespéridos.

Perichares philetes philetes habita desde Centroamérica hasta Brasil y a través de las Antillas Mayores. Ocasionalmente llega al sur de Texas. La subespecie philetes es autóctona de las Antillas. Puede encontrarse desde el nivel del mar hasta las montañas, aunque prefiere alturas bajas o moderadas. Tiende a estar más activa temprano en la mañana o cerca del anochecer. Las hembras ovipositan en ambos lados de hojas de caña, bambú y otras hierbas que sirven de alimento para las larvas. Los adultos usan su larga trompa para chupar el néctar de las flores. Su nombre en inglés, *Green-backed Ruby-eye*, se refiere a la iridescencia verdosa del tórax y a los ojos de color rubí. No tiene importancia económica, es sólo un animal más de los que comparten esta isla con nosotros.

Sección 56

Metabolismo acelerado



Logré esta foto luego de muchos intentos por captar a esta inquieta criatura. El esfuerzo valió la pena, pues la imagen ha obtenido primer lugar en dos certámenes de fotografía. Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 800, 1/250 s, f/6.3, luz natural.

Anthracothorax viridis

Mientras más pequeña es un ave, más rápido es su metabolismo y más energía necesita para las reacciones químicas de la vida. Los colibríes o zumbadores son las aves más pequeñas y por lo tanto buscar alimento es una de sus actividades principales. La energía para el vuelo proviene mayormente del néctar de las flores, el que extraen insertando el pico en la flor y estirando la lengua con forma de sorbeto. Algunos zumbadores consumen diariamente más de diez veces el peso de su cuerpo en néctar. Como este alimento tiene poca grasa y proteína, los colibríes también comen arañas e insectos. Para ahorrar energía, el vuelo es alternado con periodos de descanso y digestión. Durante la noche el ave reduce el pulso, la respiración, la temperatura y la función renal, entrando en una condición llamada torpor.

En Puerto Rico habitan seis especies de zumbadores, de los cuales el Colibrí Verde o Zumbador Verde de Puerto Rico (*A. viridis*) y el Zumbadorcito de Puerto Rico (*Chlorostilbon maugaeus*) sólo viven en nuestra isla. Los colibríes construyen en una rama u horqueta un pequeño nido en forma de taza, adornado con líquenes y amarrado con hebras de tela de araña. La hembra pone dos diminutos huevos blancos que empolla mientras el macho vigila desde la vegetación cercana. El Colibrí Verde es común en las montañas del centro y oeste de la isla. Por allí vuela inquietamente esta bella esmeralda, buscando el néctar que necesita para sobrevivir de día a día.

Mimetismo



Para fotografiar esta mosca quité los objetos que estaban detrás de las flores, usé una apertura pequeña para aumentar la profundidad de campo y esperé con mucha paciencia. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200 1/80 s, f/22, flash anular.

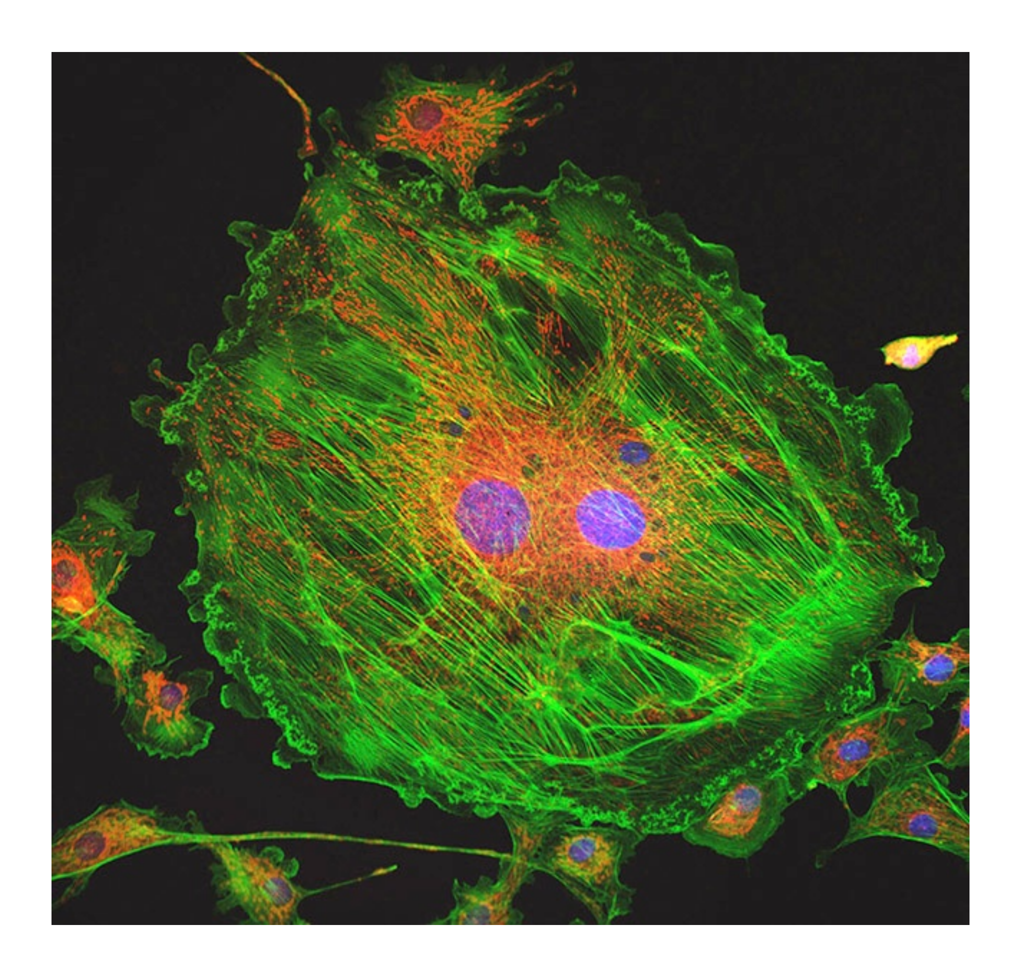
Toxomerus arcifer

Las dos preocupaciones principales de los animales son encontrar comida y evitar ser comidos. Para lo segundo han evolucionado varias estrategias, siendo el mimetismo una de las más interesantes. En el mimetismo mulleriano, dos o más especies se parecen y se benefician del parecido porque tienen características nocivas o desagradables para el depredador. Por ejemplo, las avispas de un complejo mulleriano se benefician porque todas poseen aguijones venenosos. El parecido es ventajoso porque la experiencia desagradable que un depredador tiene con una avispa es recordada y evita que las demás sean atacadas.

En el mimetismo batesiano, dos especies se parecen pero sólo una posee algo nocivo. Éste es el caso con las moscas de la familia Syrphidae (*hover flies, flower flies*) que visitan las flores. Son inofensivas pero se parecen mucho a las avispas y las abejas. Toxomerus arcifer habita en Cuba, Jamaica y Puerto Rico. Visita una gran variedad de flores para alimentarse aparentemente de polen. Este individuo visitaba flores de *Cyanthillium cinereum* (un pequeño diente de león, dandelion) protegido quizá por su parecido a una abeja o avispa que las aves han aprendido a ignorar.

SECCIÓN 58

Mitosis



Para observar células con el microscopio confocal de láser es necesario que fluorescan, ya sea por cuenta propia o porque se les añadieron tintes fluorescentes. En este caso usamos DAPI para el núcleo, MitoTracker red para los mitocondrios y AlexaFluor 488 para los filamentos de actina. Célula de endotelio pulmonar bovino. Microscopio Olympus FV300.

Bos taurus

Nuestra vida comenzó con una célula (el cigoto) producto de la unión de un espermatozoide y un óvulo. Los diez trillones de células que forman nuestro cuerpo son producto de la mitosis. Mediante este proceso la célula duplica su material genético y se divide en dos células iguales. Todas nuestras células son genéticamente idénticas, se distinguen unas de otras por la acción de genes que se activan durante el desarrollo. Esta célula está en telofase, la última etapa de la mitosis. Lo sabemos porque tiene dos núcleos y porque entre ambos comienza a formarse la línea que la dividirá en dos. En la foto se ven tres de los muchos organelos o estructuras especializadas que poseen las células.

Los núcleos de color violeta contienen el material genético, es decir las instrucciones que controlan la diferenciación y función celular. En nuestras células las instrucciones se guardan en cuarenta y seis moléculas ADN, cada una compuesta por una secuencia de unidades llamadas nucleótidos, que a su vez tienen cuatro tipos de bases nitrogenadas. La secuencia de bases guarda la información genética. Los puntitos anaranjados son mitocondrios, organelos diminutos que producen energía a partir de la glucosa que circula en la sangre; esta célula tiene muchos mitocondrios porque la mitosis requiere mucha energía. Las fibras verdes son microtúbulos de actina, una proteína estructural que es parte del citoesqueleto y que ayuda a transportar materiales de un lugar a otro dentro de la célula.

Sección 59

Muchas patas



La primera vez que vi este animal pensé que había salido de Transformers u otra película de ciencia ficción. No se parecía en nada a los ciempiés que conocía. Sus patas largas, ojos grandes y atractivo color cautivaron mi atención. Canon EOS 60D, 65 mm macro, ISO 100, 1/250 s, f/16, flash anular.

Sphendononema guildingii

La hojarasca contiene una biota fascinante que pocas personas conocen. En este mundo oscuro de materia en descomposición, temperaturas estables y humedad alta se desarrolla un ecosistema complejo que tiene como fuente de energía las hojas que dejan caer los árboles y las palmas. En este mundo las bacterias y los hongos son alimento de ácaros, colémbolos, tijerillas, hormigas, escarabajos y muchos otros animalitos que a su vez son presa de otros más grandes. Los depredadores más temidos en este mundo son los ciempiés; depredadores activos que usan la visión, el olfato y el tacto para encontrar a sus presas, agarrarlas y enterrarles dos colmillos, la punta de los cuales inyecta un veneno mortal.

La Clase Chilopoda contiene unas ocho mil especies de ciempiés. Los más agresivos son los grandes y rojizos que encontramos ocasionalmente debajo de las piedras y en los contadores de agua. Estos pertenecen al suborden Scolopendromorpha y son epimórficos, porque al nacer ya tienen el número final de segmentos y patas. *Sphendononema guildingii* pertenece al suborden Scutigeromorpha, un grupo de ciempiés anamórficos, porque según crecen y mudan el exoesqueleto añaden segmentos y patas hasta llegar al número final de 15 segmentos y 30 patas. Las patas largas y angulosas le permiten a *S. guildingii* no sólo correr rápido, sino también girar y cambiar de rumbo instantáneamente. Esta especie pequeña es común a través de Centroamérica, Sudamérica y el Caribe.

SECCIÓN 60

Murciélagos frugívoros



Estos murciélagos son muy abundantes en Cueva Tuna, Cabo Rojo. Desde que entramos hasta que salimos de la cueva estuvieron alborotados, chillando y volando sin cesar. Este grupito, sin embargo, se mantuvo quieto cerca del techo. Danny Lugo los iluminó con una linterna para que la cámara pudiera enfocar. Canon PowerShot G12, 6.1-30.5 mm (30.5 mm), ISO 200, 1/60 s, f/4.5, flash de la cámara.

Artibeus jamaicensis

Cuando pensamos en murciélagos, por lo general los imaginamos volando en búsqueda de insectos que detectan con su preciso sistema de sonar. El murciélago emite chillidos de alta frecuencia que rebotan sobre los insectos y el eco le informa el tamaño del insecto, a qué distancia se encuentra y en qué dirección vuela. Pero no todos los murciélagos se alimentan de insectos; una de nuestras especies come peces, otra se alimenta de néctar y *A. jamaicensis* es una de cuatro que comen frutas. También consume cierta cantidad de flores, néctar y hojas. En el Recinto Universitario de Mayagüez se alimenta principalmente de almendra, kamani y maría.

Los murciélagos frugívoros dependen de la visión y el olfato para encontrar su alimento. Toman las frutas con los dientes y vuelan a una percha que puede quedar cerca o lejos de la planta. Allí consumen la pulpa y dejan caer las semillas, convirtiéndose por lo tanto en importantes agentes para la dispersión de varias especies de plantas. Sus perchas pueden identificarse fácilmente por los grupos de semillas que amanecen debajo del lugar escogido para alimentarse. Los murciélagos también cargan semillas hasta el lugar donde pasan el día; en Cueva Tuna, por ejemplo, encontramos muchas semillas de almendra y quenepa. La subespecie de *A. jamaicensis* que vive en Puerto Rico también habita en Jamaica, La Española y las Antillas Menores.

Nuestra cotorra



Tomé esta fotografía en el Vivero José Luis Vivaldi del Bosque de Río Abajo. Tener de frente a una de las aves más amenazadas fue motivo de intensa emoción. Pude observar varias volando felices entre la vegetación, una muestra de cómo nuestra cotorra se recupera y vuelve a volar libre por nuestro cielo . Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 400, 1/125 s, f/8, luz natural.

Amazona vittata

Cuando a esta tierra llegó Colón, la iguaca (como le llamaban los taínos) era muy común y abundaba en toda la isla, desde las costas hasta las montañas. Su población, estimada en más de un millón de ejemplares, comenzó a disminuir, lentamente al principio, rápidamente después, según fuimos talando los bosques para hacerle espacio a la caña de azúcar, al café y a otros cultivos. La cacería y la captura para el mercado de mascotas también perjudicaron a la población. Gradualmente nuestra cotorra fue retrocediendo, sus gritos dejaron de escucharse y quedó acorralada en los lugares más inaccesibles de El Yunque. Para el 1975 la población había disminuido a tan sólo diecisiete individuos.

Hoy sobrevive gracias a la dedicación de un grupo de biólogos que por décadas han puesto su conocimiento y empeño en evitar que la iguaca se una a la larga lista de especies extinguidas por el hombre. Los esfuerzos pioneros se realizaron en El Yunque, cerca de su último refugio. Aunque fueron exitosos, más exitosos han sido los realizados en el aviario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales en Utuado. El sistema de crianza y adiestramiento diseñado por este grupo de biólogos puertorriqueños ha sido premiado con el establecimiento de una segunda población silvestre. El intercambio regular de ejemplares entre El Yunque y Río Abajo intenta mantener la diversidad genética y la salud de ambas poblaciones.

Sección 62

Nuestra ave nacional



Tomé esta fotografía frente al edificio de Biología, temprano una mañana cuando llegaba a trabajar. El chango no es muy querido por los fotógrafos, no porque sea feo, sino porque es tan común. Merece más atención porque tiene un comportamiento muy interesante. Nikon D90, 400 mm, ISO 400, 1/200 s, f/5.6, luz natural.

Quiscalus niger

El día que Puerto Rico escoja oficialmente un ave nacional, probablemente será una de las especies autóctonas de la isla. Es lógico y hay varios candidatos excelentes, entre los que sobresalen la Cotorra Puertorriqueña, el San Pedrito, el Carpintero de Puerto Rico y la Reina Mora. Sin embargo, no olvidemos al Mozambique o chango. Esta ave es muy versátil y rápidamente se acostumbra a vivir en cualquier lugar. Es bullanguero y muy familiar, pero a la vez defiende su casa contra cualquier intruso. También es versátil, inteligente y se aprovecha de cualquier recurso alimenticio. Es oportunista, coloca una fuente ornamental frente a tu casa y pronto será la bañera y el bebedero de los changos del vecindario. Y por supuesto, los changos abundan en las ciudades y se llevan bien con las personas.

El Mozambique habita a través de las Antillas Mayores. Se alimenta de néctar, frutas, caracoles, garrapatas, insectos, coquíes, lagartijos y hasta pichones de otras aves. En áreas urbanas come desperdicios alrededor de casas y establecimientos de comida rápida. Pasa la noche en árboles o en subestaciones eléctricas donde se concentran en grandes y ruidosas bandadas. Anida mayormente de abril a agosto en grupos pequeños que se congregan en árboles y palmas. El macho corteja a la hembra desplegando y vibrando las alas y el plumaje. El grupo que anida junto defiende los nidos volando hacia el intruso y emitiendo un chirrido agudo. Inteligentes, aguzados, versátiles, familiares, oportunistas, abundantes y valientes... ¿hay un mejor candidato para ave nacional?

Nuestro gran caracol



Este caracol se daba un banquete cuando lo encontré en El Yunque. Fue increíble ver cuán rapido devoró un hongo más grande que su propia concha. Luego siguió tranquilamente su camino y le tomé esta foto. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 640, 1/200 s, f/14, flash anular.

Caracolus caracolla

Con una concha que alcanza las cuatro pulgadas de diámetro, este caracol autóctono es el molusco terrestre más grande de Puerto Rico. Aunque a menudo se dice que sólo habita en las montañas altas, es común en arboledas y bosques húmedos casi hasta el nivel del mar. Por ejemplo, en la Estación Experimental Agrícola adyacente al Recinto Universitario de Mayagüez hay una población que reside entre la vegetación sombreada por grandes palmas y árboles de caoba. Como la mayoría de los caracoles, este impresionante miembro de nuestra fauna tiene cuatro antenas; en la punta de las dos más largas están los ojos, mientras que las pequeñas sirven para los sentidos de olfato y tacto.

Nuestro gran caracol se alimenta de algas, hongos, musgos, hojas (vivas o muertas), semillas frutas, y casi cualquier otro tipo de materia orgánica que encuentre sobre el suelo o la vegetación. Con buena alimentación y humedad adecuada puede vivir hasta quince años. Como muchos otros caracoles pulmonados, es un hermafrodita simultáneo, lo que significa que cada individuo es macho y hembra a la misma vez. Para reproducirse, un caracol debe buscar a otro con el cual intercambiar semen para fecundar sus huevos, los que más tarde pondrá en algún lugar húmedo y protegido. Convirtiéndose en padre y madre a la misma vez.

Sección 64

Nuestro ojo



Las revistas de fotografía publican ejercicios sobre técnicas especializadas. Siguiendo instrucciones y modificando un poco la receta logré esta imagen. Sirvió de modelo la estudiante Zullaylee Ramos. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/29, flash anular.

Homo sapiens

El ojo humano tiene muchas historias interesantes que contar. Las pestañas, por ejemplo, protegen la superficie de partículas, ácaros e insectos. En la esquina del ojo hay dos estructuras carnosas. La primera se llama carúncula y contiene glándulas sebáceas y sudoríparas. La segunda se llama pliegue semilunar y es el remanente de un tercer párpado que algunos vertebrados, incluyendo los tiburones y las gallinas, pueden mover como una cortina de un extremo a otro del ojo para lubricarlo y protegerlo. La esclera o parte blanca de la superficie se compone de tejido conjuntivo fibroso y elástico.

La córnea es transparente y su presencia sobre la parte pigmentada se delata en la foto por el reflejo del flash sobre su superficie. La pupila es el centro negro del ojo; tiene ese color porque la luz que entra al ojo no sale, sino que es absorbida por la retina. El iris se compone de fibras musculares que abren y cierran la pupila para regular la cantidad de luz que llega al interior. El pigmento del iris determina el color de los ojos. Los simios (chimpancés, gorilas y orangutanes) tienen el iris tan grande que la esclera apenas es visible. Nuestro iris, sin embargo, es pequeño y vemos una parte sustancial de la esclera. ¿Por qué? Porque el ojo humano, además de ver, comunica. Y con la esclera blanca haciendo contraste es más fácil entender lo que decimos.

Sección 65

Nuestro rinoceronte



Los objetos brillantes son difíciles de fotografiar porque si usas flash dejas un feo reflejo en la superficie. Luego de explorar varias opciones, opté por la luz natural. Para obtener una imagen nítida sin usar trípode apoyé la cámara en un banquillo de madera y aguanté la respiración. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/2 s, f/13.

Strategus oblongus

Una de mis más lejanas y gratas experiencias de la niñez era buscar temprano en la mañana escarabajos bajo la luz del poste que iluminaba la calle frente a mi casa. Todos eran de lento caminar y de color pardo bien oscuro o negro, pero con una diferencia: los grandes tenían tres cuernos y los pequeños no los tenían. Muchos años después aprendí en la universidad que los cornudos eran los machos y que empleaban sus cuernos en batallas, como rinocerontes, para establecer dominancia y aumentar la probabilidad de aparearse.

Strategus oblongus (antes *S. quadrifoveatus*) habita en Puerto Rico, La Española y Gran Cayman en las Bahamas. Se distingue de S. talpa, que también habita aquí, por ser más de vez y media más grande y porque su cuerno anterior tiene el ápice redondo en vez de bifurcado. Los adultos son herbívoros y ponen sus huevos en troncos podridos de árboles y palmas. Las larvas tienen mandíbulas poderosas para alimentarse de raíces y barrenar madera parcialmente descompuesta. El ciclo completo, desde el huevo hasta el adulto, dura unos tres meses. Varias aves y la mangosta se alimentan de este escarabajo, que fue una vez plaga de los cocotales. Hoy los rinocerontes no son tan comunes como antes, pero de vez en cuando me sorprende uno y me regresa a la niñez.

Ojos adicionales



Tomé esta fotografía temprano una mañana en el Bosque de Toro Negro. Me gusta mucho retratar mariposas, aunque hay que ser muy sigiloso al acercarse a ellas, porque de lo contrario desaparecen rápidamente entre la vegetación. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/10, flash anular.

Calisto nubila

Esta linda mariposa autóctona sólo habita en nuestros bosques húmedos, donde no es raro verla volando cortas distancias a lo largo de caminos y veredas, hábitat donde las hembras encuentran las yerbas adecuadas para poner sus huevos y de las cuales se alimentan las larvas. Cuando se posa, sus alas revelan dos manchas que parecen ojos adicionales, uno grande en el ala anterior y uno pequeño en el ala posterior. Se ha sugerido que los "ojos" adicionales de las mariposas evolucionaron como defensa para confundir a los depredadores, aunque también se ha propuesto que sirven para comunicación entre los sexos o que son productos genéticos sin valor adaptativo.

Aunque Puerto Rico sólo tiene una especie de *Calisto*, en La Española viven muchas. Una de ellas, *C. pulchella*, se convierte ocasionalmente en plaga de la caña de azúcar. Durante las primeras décadas del siglo pasado se llevaron a cabo muchas campañas de fumigación para evitar que esta especie se estableciera en Puerto Rico a partir de los cargamentos de caña que llegaban de La Romana para molerse en la Central Guánica. *Calisto nubila* fue descrita en el 1899 por el lepidopterólogo (especialista en mariposas) Percy I. Lathy, a partir de un macho colectado en una localidad desconocida de Puerto Rico. Lathy no explicó por qué bautizó a su especie nubila.

Olfato impresionante



El aura tiñosa cautiva por su gran tamaño y por el llamativo contraste entre su cabeza roja y el plumaje oscuro del cuerpo. Este individuo estaba posado tranquilamente sobre un poste del tendido eléctrico frente a la casa de mis padres en el Bario Quebrada Grande de Mayagüez. Me miró de reojo y yo le respondí con un certero disparo del flash. Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 200, 1/200 s, f/10, flash externo con

Cathartes aura

El sentido más importante para la mayoría de las aves es la visión. El aura tiñosa tiene excelente visión y también tiene un olfato extraordinario. El proceso de descomposición que empieza poco después de la muerte libera mercaptano de etilo y otros compuestos que el aura detecta mientras vuela en círculos sobre el área. Su capacidad para detectar los compuestos en concentraciones bajas le permite encontrar el alimento antes de que otros depredadores lo devoren o las moscas descomponedoras lo llenen de gusanos. El desarrollo de los lóbulos olfatorios del cerebro del aura confirman que tiene un olfato excepcional.

El aura tiñosa es el buitre más común del Nuevo Mundo, encontrándose desde el sur de Canadá hasta el sur de la Argentina y a través de las Antillas. Se introdujo a Puerto Rico desde Cuba poco después del 1876, presuntamente para ayudar a disponer de los animales que morían y se descomponían en los campos. Con el tiempo, el aura se ha dispersado por el sur de la isla y hoy abunda desde Cabo Rojo hasta Ponce, con algunos individuos penetrando hacia el norte. Podemos verla planeando en círculos cuando viajamos por las carreteras del sur de la isla. Por la mañana se posan sobre postes, ramas y otras superficies, a menudo con las alas estiradas para secarlas al sol.

SECCIÓN 68

Otra araña peluda



Fotografíe este ejemplar durante un día de campo en el Bosque de Susúa. Como los amiguitos de mis nenas saben que retrato todo lo que se mueve y es pequeño, uno de ellos llegó gritando "¡Tito, Tito, ven a ver esto para que lo retrates! Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/36, flash anular.

Avicularia laeta

Todos los puertorriqueños conocen la araña peluda que a veces entra a nuestras casas. Los sustos, las carreras, los escobazos o el chorro de agua hirviendo no faltan cuando una de estas peludas arañas negras aparece en una esquina o detrás de una puerta. Estos encuentros son inevitables porque los nidos de *Cyrtopholis portoricae*, visibles externamente como huecos redondos en la tierra, son comunes en casi todos los patios. Pocos saben, sin embargo, que tenemos varias otras tarántulas, entre las cuales *A. laeta* se destaca por tres razones.

Primero porque cambia de color durante su desarrollo; cuando pequeña es azul, cambiando a rojo, pardo rojizo y finalmente a pardo o pardo-oliva. Segundo porque vive sobre la vegetación, gracias a unos ganchos muy pequeños que tiene al final de las patas y que le permiten agarrarse a las ramas y las hojas. Tercero porque es lo suficientemente dócil como para que algunas personas las críen como mascotas. En el mercado se le conoce como *Puerto Rican Pink Toe* porque las puntas de las patas son rosadas. Otro de sus nombres es *Puerto Rican Tree Tarantula* porque generalmente se encuentra en los árboles y en la vegetación. Esos dos círculos blancos que nos miran fijamente son el reflejo del flash sobre los dos ojos negros de esta bella araña puertorriqueña.

Sección 69

Palanca de señales



Tomé esta fotografía en las salinas de Cabo Rojo. No fue fácil porque estaba preparado para retratar aves, pero aguanté la respiración, apoyé el zoom grande y disparé. Creo que necesito dos cámaras, una para aves y otra para macrofotografía. Nikon D90, 150-500 mm zoom (400 mm), ISO 200, 1/320 s, f/5.6, luz natural.

Uca thayeri

Los sexos de los cangrejos violinistas se distinguen inmediatamente por las palancas. La hembra tiene dos palancas pequeñas, mientras que el macho tiene una enorme, que puede ser la derecha o la izquierda. La palanca grande no es para levantar cargas pesadas, atrapar presas grandes o asustar a los depredadores. Sólo sirve para hacer señales destinadas a atraer a las hembras y ahuyentar a los machos que invaden un territorio. Las señales se componen de movimientos rítmicos de la palanca, hacia arriba y hacia abajo, hacia el frente y hacia atrás, con pausas de cierta duración. Si un macho se acerca mucho, se puede desatar un duelo de choques de palancas. Las señales son específicas para cada especie de cangrejo.

Uca thayeri habita cerca de la orilla del mar y en manglares desde la Florida hasta Brasil y a través de las Antillas. Las hembras producen más de 30,000 huevos que por unas dos semanas se desarrollan pegados a su abdomen. Cuando la primera etapa larval ha consumido casi todo el alimento, las hembras viajan hasta la orilla para soltar las larvas. Las que logran pasar las cinco etapas larvales acuáticas (zoeas) llegan a una orilla y se convierten en diminutos cangrejos, que crecerán y harán señales si son machos, o que observarán atentamente si son hembras.

Para verte mejor



Para tomar esta foto tuve que correr por toda la casa. Cuando me acercaba con el macro, la mosca volaba. De pared en pared y de la pared al techo. Finalmente busqué una silla y en una posición bien incómoda logré retratarla en el techo. Mi esposa y las nenas pensaron que había enloquecido. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/22, flash anular.

Ornidia obesa

Esas dos grandes esferas son los ojos compuestos, llamados así porque se componen de miles o decenas de miles de unidades conocidas como omatidios. Cada una de estas estructuras, que internamente son largas y cilíndricas, tienen justo debajo de la superficie un lente que enfoca la luz en el centro del cilindro, donde están las células fotorreceptoras. En respuesta a la luz, las células generan impulsos que salen del omatidio a través de una fibra llamada axón. Los axones de todos los omatidios se reúnen en un nervio óptico que llega al cerebro, donde se integra la información y se produce una sola imagen de los objetos que están frente, arriba y debajo de la cabeza. El número de omatidios es proporcional a la calidad (resolución) de la imagen.

Ornidia obesa es un sírfido gordito y verde metálico, nativo del Nuevo Mundo, aunque gracias al comercio se encuentra también en algunas islas del Pacífico y en partes de África. Se alimenta del néctar y ayuda a polinizar una variedad de plantas, mientras que deposita sus huevos en materia en descomposición, incluyendo materia vegetal, animales muertos y excremento. Ocasionalmente entra a nuestras casas, en búsqueda de comida o quizás sólo para vernos mejor.

SECCIÓN 71

Parientes cercanos



Después del ser humano no hay animal que muestre más la tristeza de estar encerrado que el chimpancé. Qué semejanza tan grande con nosotros. Tomé esta fotografía en el Zoológico de Mayagüez. Este individuo me cautivó con su mirada, yo sentía que me gritaba ¡quiero salir! Nikon D40x, 70-300 mm (240 mm), ISO 800, 1/30 s, f/5.3, luz natural.

Pan troglodytes

Todavía hoy, en pleno siglo 21, algunas personas creen que el hombre difiere fundamentalmente de los animales, que fue creado siguiendo un plan alterno. Pero bastan una mente abierta y un encuentro de ojos con un chimpancé para darnos cuenta de que somos muy parecidos. Y la ciencia lo respalda. Todos los animales estamos hechos de los mismos monosacáridos, ácidos grasos, aminoácidos y ácidos nucleicos. Las proteínas homólogas en el chimpancé y el humano difieren en promedio por solamente dos aminoácidos. Con este simio compartimos el 99 por ciento de los genes, es decir que casi todos los genes de ambas especies son iguales. El resto del genoma hace la diferencia entre un chimpancé y una persona.

En África viven dos especies del género *Pan*: el chimpancé común (*P. troglodytes*) y el bonobo (*P. paniscus*). Estudios de ADN indican que las líneas evolutivas que dieron origen a ambas especies se separaron hace como un millón de años. También indican que hace unos seis millones de años se separaron las líneas que dieron origen por un lado al antecesor de los chimpancés y por el otro al antecesor nuestro. El parentesco es evidente, no sólo salta a la vista, se observa en los cromosomas y en los genes.

Sección 72

Pez dorado



El color anaranjado metálico de este pez es difícil de captar con una cámara digital. Para reproducirlo fielmente hay que afinar muy bien el equilibrio del blanco ("white balance"). Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/125 s, f/5, flash de la cámara.

Carassius auratus

Nuestra mascota acuática favorita es sin lugar a dudas el pez dorado, uno de los primeros peces domesticados por el hombre. Hace más de mil años los chinos domesticaron varias especies de ciprínidos grises y plateados para utilizarlos como alimento. Una mutación produjo el color dorado y esos peces se seleccionaron para adornar estanques y jardines acuáticos. Otras mutaciones produjeron colores oscuros, rabos bifurcados, verrugas cefálicas y ojos brotados, características que combinadas de diversos modos han generado la gran variedad de formas y colores que adornan nuestros estanques y peceras.

Los peces dorados se introdujeron a Europa temprano en el siglo 17 y décadas después llegaron al Nuevo Mundo. No se sabe con exactitud cuándo llegaron a Puerto Rico. Sí sabemos que muchos dueños se cansan de sus peces y los sueltan en charcas, quebradas y ríos, donde ocasionalmente logran establecerse. En los Estados Unidos se han encontrado peces dorados en todos los estados excepto Alaska. En Puerto Rico se han colectado en varios cuerpos de agua, incluyendo el Lago Guajataca. Hasta ahora no se han reproducido localmente en grandes cantidades ni se han convertido en plagas, más bien los capturan los pescadores para usarlos de carnada.

Pez león



Este pez llama mucho la atención por su color, sus aletas grandes y su peligrosidad. Tomé esta foto en el Acuario de Atlanta, luego de esperar pacientemente hasta que se despejara el lugar y no se vieran reflejos de turistas. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 640, 1/80 s, f/3, luz natural.

Pterois volitans

Cuando una especie llega a un ecosistema nuevo, donde encuentra alimento en abundancia y no existen los factores que antes limitaban su población, es fácil predecir que sus números aumentarán significativamente. Este es el caso del pez león rojo, una especie de los océanos Índico y Pacífico que durante la década del 1990 escapó de un acuario de la Florida y/o fue liberado por aficionados a los peces de agua salada. Estudios de ADN sugieren que toda la población del Mar Caribe deriva de tres hembras. En cuestión de quince años el pez se ha reproducido y dispersado hasta convertirse en plaga de nuestros arrecifes coralinos.

El pez león tiene un apetito voraz y en poco tiempo puede acabar con los peces pequeños y crustáceos del arrecife, alterando significativamente la composición y el balance de las redes alimenticias. Por otro lado, los depredadores potenciales deben lidiar con las filas de espinas venenosas que rodean su cuerpo. Algunos biólogos catalogan la invasión de este pez como la más destructiva invasión de animales marinos en la historia, añadiendo que es posible que no haya remedio para resistir completamente la invasión. Hay una opción: las espinas son la única parte peligrosa, la carne es deliciosa. Así lo han demostrado los chefs de varios restaurantes de la costa oeste, donde se sirve pez león a una leal clientela de biólogos y otros curiosos.

Sección 74

Picada de ciempiés



Fotografié este ciempiés en Cueva Tuna, Cabo Rojo. Para captar la imagen con el único lente que tenía fue necesario acercarme mucho más de lo que parecía ser prudente, pero el animal estaba ocupado y me ignoró. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/125 s, f/14, flash anular.

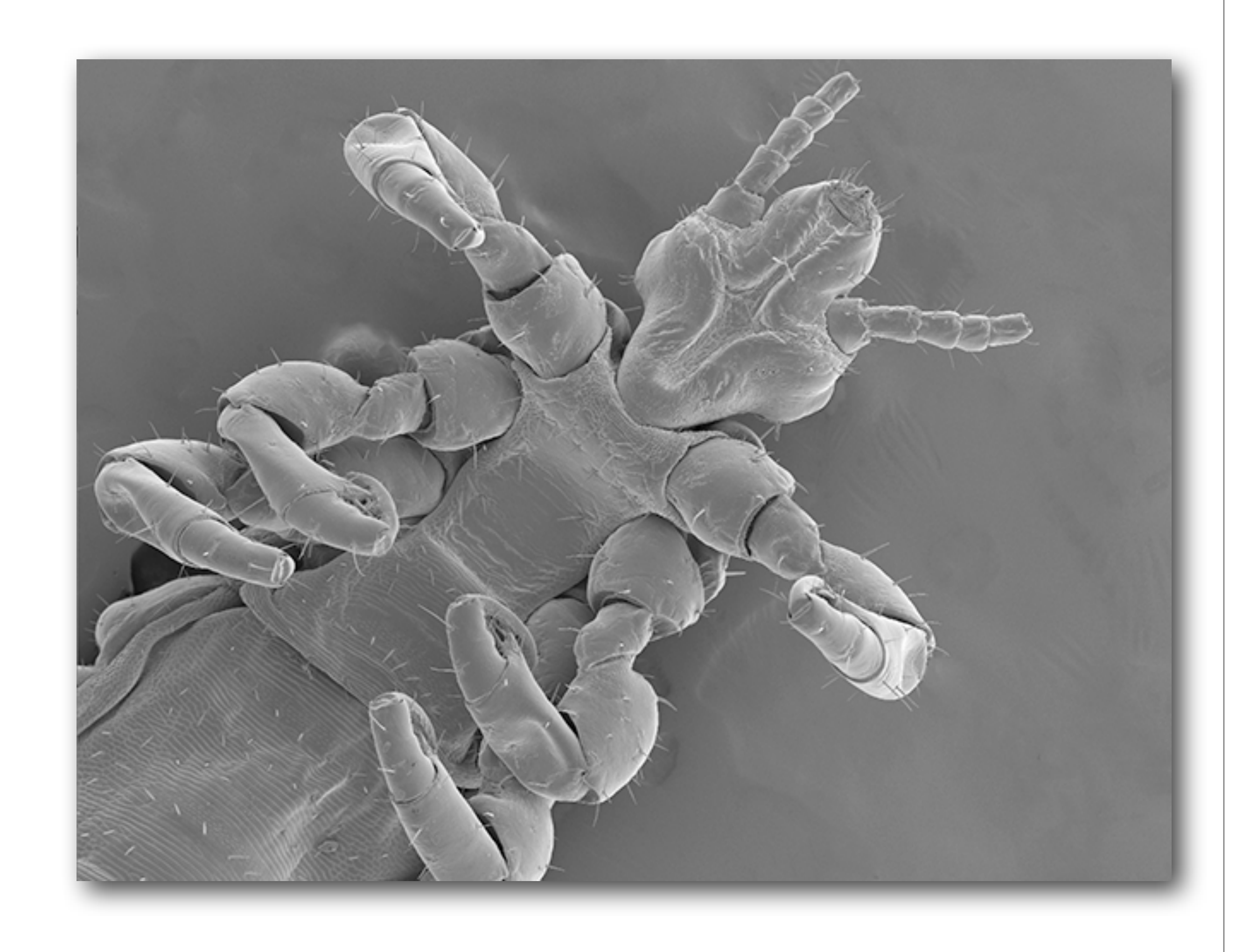
Scolopendra angulata

Muchas personas creen que los ciempiés pican con las patas traseras, porque cuando se les acorrala levantan la parte posterior del cuerpo y muestran el largo y puntiagudo último par de patas. Pero el peligro está en el extremo opuesto, justo detrás de la cabeza, donde el primer par de patas se ha convertido en un poderoso par de colmillos o pinzas. Dentro de cada colmillo hay una glándula que secreta una neurotoxina potente. Cuando el ciempiés pica, sus colmillos penetran el cuerpo de la presa, los músculos que rodean la glándulas se contraen y el veneno es expulsado por un canal que termina cerca de la punta del colmillo. La presa es rápidamente paralizada, ya no tiene escapatoria.

Las picadas de ciempiés eran comunes cuando la mayor parte de nuestra población vivía en casas de madera. Llegaban ocultos en un saco de yautías o en un racimo de plátanos y se escondían entre las tablas del piso o de las paredes. El doloroso encuentro sucedía cuando alguien pisaba descalzo al animal o se ponía un pantalón dentro del cual estaba el artrópodo oculto. La gritería y el corre-corre eran inmediatos. La toxina de nuestros ciempiés no es mortal, pero la picada es dolorosa y el veneno puede enrojecer y adormecer el área afectada.

Sección 75

Piojos



Colecté este ejemplar de una niña que era espulgada por su madre. Ésta es una de las fotos favoritas de los niños que visitan el Centro de Microscopia. Se las muestro, les digo que es un piojo y disfruto sus caras de asombro. Microscopio electrónico JEOL 5410 LV.

Pediculus humanus

Los piojos atormentaron al hombre durante siglos, gracias al aseo deficiente, la costumbre familiar de compartir la cama y el uso de ropas que no se cambiaban ni se lavaban a menudo. Espulgarse era por lo tanto frecuente en todas las familias, siendo por lo general tarea de la madre o la abuela. Este ritual casi terminó a mediados del siglo pasado, cuando el uso de DDT y otros insecticidas redujo enormemente las poblaciones de piojos. Con la prohibición de aquellos plaguicidas la incidencia de piojos ha aumentado y hoy son otra vez comunes. Nuevamente están de moda las inspecciones, las peinillas finas y el champú contra piojos.

Hay dos subespecies de pijos: *P. humanus capitis*, que vive en la cabeza y oviposita en el pelo, y *P. humanus corporis*, que vive en el cuerpo y oviposita en la ropa. Son casi idénticas y ambas tienen las patas especializadas para agarrarse a nuestros pelos. El macho se distingue por su menor tamaño y porque la punta de su abdomen es redondeada en vez de bifurcada. Los huevos o liendres tardan como una semana en producir un piojo en miniatura, que crecerá y mudará tres veces el exoesqueleto para convertirse en adulto. *Pediculus humanus* sólo ataca personas, mientras que su pariente *P. schaeffi* sólo ataca chimpancés... evidencia adicional de nuestro obvio parentesco con los simios.

Piojos de mar



Este isópodo me lo trajo Zullaylee Ramos, estudiante graduada de la Dra. Lucy Bunkley Williams. De primera intención me pareció una cucaracha acorazada. El exoesqueleto es muy grueso y resistente, lo demuestran los abundantes rayazos que tiene. Para tomar esta fotografía usé una cartulina blanca de fondo. Nikon D40x, 55 mm, ISO 100, 1/60 s, f/13, flash anular.

Anilocra holocentri

Cuando se menciona la palabra crustáceo vienen rápido a la mente los camarones, los cangrejos y las langostas. Los biólogos también estudian otras especies. En el Orden Isopoda se colocan unas 10,000 especies de crustáceos que no poseen carapacho, tienen el cuerpo casi siempre aplanado dorsoventralmente y poseen siete pares de patas similares (Isopoda significa patas iguales). Unas 4500 especies viven en el mar, otras 500 habitan en agua dulce y unas 5000 son terrestres, aunque se limitan mayormente a ambientes húmedos. Al primer grupo pertenece el Suborden Cymothoida, compuesto totalmente por isópodos parásitos. El género *Anilocra* contiene los piojos de mar.

Las especies de *Anilocra* atacan peces. Sus patas terminan en largas y filosas garras que se sujetan tenazmente al pez, de modo que ningún movimiento brusco o roce con alguna superficie pueda desalojarlos. El isópodo entonces usa sus piezas bucales para lacerar la piel del hospedero y alimentarse de sangre. Las hembras retienen los huevos en un saco llamado marsupio hasta que los juveniles nacen y se dispersan en búsqueda de otros peces. *Anilocra holocentri* fue descrita por los colegas Lucy Bunkley Williams y Ernest H. Williams, Jr., quienes colectaron 52 ejemplares que parasitaban a *Holocentrus adsencionis*, un pez comestible conocido como gallo. El isópodo se radica mayormente en la superficie dorsal de la cabeza, justo en el espacio entre los ojos. Allí chupa sangre, cual piojo o vampiro de mar.

Sección 77

Pitirre



El pitirre no es fotografiado a menudo porque es muy común. Retraté este ejemplar cerca de la casa de mis padres en el Barrio Quebrada Grande. Allí vuelan y se posan donde les parece, anidando tanto en árboles como en canastos de baloncesto.Nikon D7000, 150-500 mm (500 mm), ISO 640, 1/1600 s, f/8, luz natural.

Tyrannus dominicensis

El pitirre pertenece a un grupo de aves que se han adaptado muy bien al entorno urbano. Se posan en ramas, cables, antenas y demás superficies desde donde se lanzan velozmente para capturar al vuelo los insectos que componen el 80 por ciento de su dieta, el resto consta mayormente de frutas. El cerrar súbito del pico cuando capturan sus presas puede escucharse claramente a cierta distancia del ave. El pitirre, como el jíbaro de antaño, trabaja de sol a sol. Su canto es uno de los primeros que se escuchan por la mañana y uno de los últimos que callan por la noche. Algunos pitirres se desvelan capturando insectos alrededor de los postes.

El pitirre habita en el sur de los Estados Unidos, a través de Centroamérica hasta Colombia y Venezuela, y por todas las Antillas. Entre abril y agosto la pareja construye un nido de plataforma sobre cualquier superficie que consideran adecuada y la hembra deposita de dos a cinco huevos que ella misma empolla y de los cuales casi siempre se crían dos pichones. Los pitirres defienden agresivamente sus nidos volando hacia cualquier intruso y picoteándolo sin importar su tamaño. De esta costumbre deriva cada guaraguao tiene su pitirre, frase inmortalizada por José de Diego en su poema ¡Pitirre!

Sección 78

Principio de prioridad



Tarde durante un día lluvioso en el Bosque de Toro Negro, mi estudiante de fotografía Gustavo Bartolomei descubrió varios San Pedritos cerca de un talud. Preparé mi equipo y bajo lloviznas obtuve esta imagen. Nikon D90, 150-500 mm (500 mm), ISO 400, 1/320 s, f/8, luz natural.

Todus mexicanus

Las plantas y los animales tienen un solo nombre científico, sin importar el país o el idioma del investigador. Esto nos permite investigar y publicar con la certeza de estar trabajando con la misma especie. Para fomentar la estabilidad del nombre científico se estableció el Principio de Prioridad: si una especie recibe más de un nombre científico, el primero es el válido. Por eso nuestro San Pedrito, especie autóctona de Puerto Rico, se llama *T. mexicanus* y no *T. portoricensis*. Debido a una confusión se describieron primero ejemplares de México y luego de Puerto Rico. Cuando se encontró que todos venían de nuestra isla, *T. mexicanus* ya tenía prioridad.

Este pajarito vive en cafetales, manglares, bosques y franjas de bosque cerca de áreas urbanas. Se posa quieto en una rama hasta que observa una presa y vuela hasta el lugar para capturarla. Se alimenta mayormente de insectos, pero también come arañas, lagartijos pequeños y algunas frutas. La pareja excava, en un talud, un túnel de aproximadamente un pie de largo al final del cual la hembra pone de dos a cuatro huevos blancos que ambos empollan por unas tres semanas. La proximidad de un San Pedrito se advierte cuando emite su característico canto (un bip-bip parecido al de un grillo) y cuando vuela distancias cortas entre las ramas, como si nos saludara o nos persiguiera.

SECCIÓN 79

Profundidad de campo



Tomé esta foto en el Jardín Zoológico de Mayagüez. Aunque el pico del ave está fuera de foco, la imagen es agradable porque los ojos están bien enfocados. Si tu sujeto tiene poca profundidad de campo, enfoca siempre en los ojos. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 200, 1/60 s, f/3.5, flash de la cámara.

Rhea americana

Cuando la cámara fotográfica enfoca en un plano, hay una distancia delante y detrás del mismo dentro de la cual lo que allí se encuentre quedará bien enfocado. Esta distancia se conoce como profundidad de campo o de enfoque. Varios factores determinan su longitud, siendo uno de los principales la apertura del lente: mientras más pequeña, mayor es la profundidad de campo y viceversa. La apertura usada para esta foto es tan grande que la profundidad de campo se limita a una o dos pulgadas antes y después del ojo.

Las reas o ñandúes son aves grandes, incapaces de volar, nativas de Sudamérica. Son omnívoras y habitan en lugares abiertos donde corren velozmente para escapar de sus depredadores. A diferencia de muchas aves, que se aparean de por vida, las reas son polígamas. El macho se cruza con hasta quince hembras que ponen hasta sesenta huevos en un área de suelo que él escoge y acondiciona. Porque es él quien los empolla durante unos 35 días, solo o con la ayuda de otros machos de menor jerarquía. El macho defiende el nido agresivamente y cuida a los polluelos por hasta seis meses... una inversión de papeles que algunas mujeres envidiarían.

Sección 80

Querequequé



Logré retratar este ejemplar gracias a mi amigo Donato Seguí, quien lo descubrió en el Bosque de Susúa. Se camufla tan bien que Donato apuntaba al ave una y otra vez y yo no la veía. Nikon D90, 150-500 mm (290 mm), ISO 200, 1/320 s, f/14, flash equipado con "beamer".

Chordeiles gundlachi

Varias de nuestras aves tienen nombres onomatopéyicos, es decir que derivan del canto que emite el pájaro. Ejemplos son el Bienteveo, el Jui, el Julián Chiví, el Pitirre y el Querequequé. El último sólo canta de abril a septiembre porque el resto del año lo pasa en Sudamérica. Y cuando está aquí sólo canta en la penumbra, poco después del amanecer y poco antes el atardecer, cuando abundan los insectos que captura con precisión en pleno vuelo. Su pico diminuto no guarda proporción con la boca, que abre muy grande para capturar e ingerir las presas. El macho es fácil de observar cuando durante el periodo de cortejo alza el vuelo y se tira en picada desde lo alto, una y otra vez hasta casi tocar el suelo.

El Querequequé anida en los cayos de la Florida, las Bahamas, a través de las Antillas Mayores y las Islas Vírgenes. Vive en áreas abiertas, bosques costeros, fincas y pastizales. Durante mayo y junio la hembra escarba una leve depresión en la gravilla del suelo y deposita uno o dos huevos con pintas, perfectamente camuflados entre las piedritas que los rodean. Los colores de la hembra también la camuflan perfectamente, de modo que si se mantiene quieta es casi imposible de detectar. Los pollitos nacen emplumados y pueden salir del nido poco después; es una estrategia necesaria para evadir las culebras, los lagartos y las ratas que rondan hambrientas por el suelo del bosque.

Ramitas vivientes



Caminábamos por una vereda del Bosque Toro Negro discutiendo técnicas de fotografía nocturna, cuando una de nuestras linternas iluminó a este palito que se movía lentamente entre flores de miramelinda. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/22, flash anular.

Lamponius portoricensis

El Orden Phasmatodea contiene unas tres mil especies de insectos, todas adaptadas para confundirse con la vegetación. El nombre del grupo deriva del griego para aparición o fantasma, en referencia a que es muy difícil detectarlos cuando permanecen inmóviles sobre una planta. Para ver un insecto palito es casi imperativo que se mueva y por lo general sólo se mueven de noche, cuando caminan lentamente en búsqueda de hojas para comer o de otro individuo para formar pareja. Si por mala suerte se encuentran con un depredador, los palito se dejan caer al suelo o huyen dejando atrás quizás una de sus patas.

Lamponius portoriensis no sólo cambia de color entre verde y pardo, sino que exhibe un dimorfismo sexual bien evidente. Los machos, como el de la foto, son esbeltos y lisos, mientras que las hembras son gorditas y arrugadas. La diferencia entre los sexos es tan marcada que podríamos pensar que son especies diferentes. Algunas personas crían y mantienen palitos como mascotas. Estos aficionados nos han ayudado a conocer mejor la biología de esta especie. Por ejemplo, han reportado que sólo se reproduce sexualmente y no por partenogénesis, como hacen otros palitos. Los aficionados la consideran, dicho sea de paso, una especie fácil de criar.

SECCIÓN 82

Rana arbórea cubana



Esta bella rana me la trajo el Dr. Fernando Bird. La primera vez que vi una me sorprendieron sus largos dedos y cómo siendo bastante grande se mantenía pegada a una pared. Tengan cuidado con ella, porque orina para defenderse y el líquido causa picor. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/16, flash anular.

Osteopilus septentrionalis

El hombre ha transportado muchos animales de un lugar a otro durante sus viajes y a través del comercio. Algunas, como los canarios, no logran adaptarse a las condiciones de nuestra isla y desaparecen. Otras, como la iguana o gallina de palo, se adaptan tan bien que experimentan una explosión poblacional. Y otras, como la rana arbórea cubana, se propagan lentamente, aumentando o disminuyendo sus poblaciones y sus rangos de distribución conforme a las condiciones ambientales. No sabemos cuándo llegó *O. septentrionalis* a Puerto Rico, pero se observó por primera vez en el 1959 en Isabela.

Tampoco sabemos cómo llegó, aunque a otros lugares ha llegado en cargamentos de plantas ornamentales. Durante los pasados cincuenta años la especie se ha expandido lentamente hacia el este y el sur, encontrándose ya en Arecibo y Mayagüez. Un factor que limita su expansión es la necesidad de encontrar agua para depositar sus huevos y para que los renacuajos se desarrollen, una barrera que hemos eliminado parcialmente con la instalación de cisternas en tantas casas y negocios. Estas ranas varían en color de gris pálido a verde y pardo con manchas amarillentas. Por sus hábitos arbóreos no es raro encontrarlas en rejas y ventanas de las casas, desde donde el macho emite su poco melodioso rrrrá, rrrrá, rrrrá.

Recompensa de miel



Tomé esta foto en Las Marías durante una caminata del Club de Aventureros (una asociación similar a los Niños Escuchas). A lo largo de la vereda me llamó la atención una pequeña planta visitada por muchas abejas, pensé que algo muy bueno ofrecían las flores. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/14, flash anular.

Apis mellifera

¿Te has preguntado por qué algunas plantas producen flores vistosas, como éstas del cariaquillo blanco o yerba de cabra, Melanthera nivea, o por qué muchos árboles, como el aguacate, la china y el mangó, producen frutas deliciosas? La respuesta está en el proceso de selección natural actuando durante millones de años sobre las plantas y los animales. En este caso, las flores del cariaquillo son vistosas y producen néctar para atraer abejas y mariposas, que durante el proceso de chupar el néctar adquieren el polen que transportan a otra flor. En el caso de las frutas, la deliciosa pulpa atrae a los animales que las comen y que en otro lugar dejarán caer las semillas. Las plantas que dependen del viento para polinizar sus flores o para dispersar sus semillas no gastan energía produciendo flores llamativas ni frutas deliciosas.

La abeja común se trajo a Puerto Rico a finales del siglo 18. Hace poco llegó la variedad más agresiva africana y actualmente predominan las colonias híbridas. El néctar que obtienen de las flores es transportado en un ensanchamiento del esófago conocido como estómago de miel. En la colmena, el líquido es regurgitado a otras abejas que lo tragan, lo modifican enzimáticamente, lo regurgitan nuevamente y repiten el proceso hasta producir un fluido espeso precursor de la miel. Este líquido se almacena en celdas de cera, donde se evapora el agua y se concentra la miel hasta alcanzar su típica consistencia de sirope, que contiene 38 por ciento fructosa, 31 por ciento glucosa, 10 por ciento otras azúcares y 17 por ciento agua.

SECCIÓN 84

Red en la hojarasca



De no ser por la insistencia de Marcela Ospina nunca hubiera intentado esta foto. Retratar un colémbolo vivo y con cámara en mano fue un gran reto porque el animal apenas mide 2 mm y camina muy rápido. Nikon D90, 105 mm macro con dióptero Raynox 250 y tubos de extensión de 12, 20 y 36 mm, ISO 200, 1/200 s, f/14, flash anular.

Campylothorax sabanus

Pocas personas saben que cuando caminan por el bosque uno de los ecosistemas más interesantes está justo bajo sus zapatos. La hojarasca producto de la caída de hojas y ramitas es colonizada por un complejo y diverso grupo de organismos que descomponen la celulosa y demás moléculas complejas del tejido vegetal para generar bióxido de carbono y nutrientes que las plantas reabsorben y convierten en biomasa nueva. Las bacterias y los hongos son los descomponedores principales de la red de detritos, donde participan ácaros, arañas, caracolitos, colémbolos, gongolones, insectos, lombrices, nematodos y muchos otros organismos, que comiéndose a las bacterias, a los hongos y unos a otros aceleran la descomposición.

Sin esta red alimenticia la materia vegetal se acumularía y el ecosistema se detendría por falta de nutrientes en el suelo. Campylothorax sabanus es uno de los muchos colémbolos (pequeños hexápodos sin alas) que viven en la hojarasca. Debajo de su abdomen lleva un apéndice (la fúrcula) que golpea contra el suelo y lo catapulta por el aire para escapar de las hormigas, los pseudoescorpiones y otros animales que lo cazan como alimento. La mayor parte del tiempo, sin embargo, camina por la superficie y entre los fragmentos de hojas en búsqueda de sus hongos favoritos.

SECCIÓN 85

Regreso al mar abierto



Esta mantarraya fue motivo de gran admiración cuando pasamos por un túnel que atraviesa la pecera más grande del mundo, ubicada en el Acuario de Atlanta, Georgia. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 640, 1/125 s, f/2.8, luz ambiental.

Manta birostris

La Clase Chondrichthyes agrupa a los peces que tienen esqueleto de cartílago. El grupo se divide en dos subclases, siendo Elasmobranchii por mucho la más grande. Los elasmobránquios vienen de dos formas principales: cuerpo cilíndrico (tiburones) y cuerpo aplanado (rayas). Al último grupo pertenecen unas 500 especies adaptadas para posarse y nadar cerca del fondo. Sus aletas pectorales y pélvicas se han fundido para producir unas extensiones o alas que sirven para nadar y para evitar que escapen los moluscos y los peces que la raya encuentra sobre el fondo. La cola delgada ha asumido un papel defensivo y en algunas especies (*sting rays*) posee una espina capaz de causar una dolorosa herida.

La mantarraya ha abandonado el fondo para regresar al mar abierto y alimentarse de plancton. Las dos extensiones de la mandíbula superior le ayudan a dirigir los pequeños organismos hacia la boca. El alimento es atrapado por los rastrillos branquiales y dirigido a la faringe. Como el animal no mastica, sus dientes se han reducido y sólo persisten en la mandíbula inferior, ocultos parcialmente por la piel. La cola es inofensiva. La dieta de plancton, como sucede con el tiburón ballena, le ha permitido crecer mucho: se capturó un ejemplar midió 25 pies entre las puntas de las alas y pesó cerca de 2900 libras. Hay una sola especie de mantarraya en el Caribe y en todos los mares del mundo, producto de una línea evolutiva adaptada para vivir en el fondo, pero que regresó al mar abierto.

SECCIÓN 86

Salamanquita de la virgen



Este lindo geco fue descubierto porAlejandro Ríos Franceschi, uno de mis estudiantes de fotografía científica, mientras tomábamos fotos de noche en el Bosque de Toro Negro. Para crear la imagen coloque al simpático animalito sobre una hoja verde que hizo perfecto contraste con su cuerpo crema y marrón. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/10, flash anular.

Sphaerodactylus macrolepis

La familia Gekkonidae contiene unas dos mil especies de lagartos que poseen cuerpos achatados, patas extendidas lateralmente y ojos que nunca parpadean porque los párpados, permanentemente cerrados, son transparentes. Hay tres géneros de gecos en Puerto Rico. *Hemidactylus* tiene dos especies de mal llamadas salamandras que a menudo entran a nuestras casas (mal llamadas porque las salamandras verdaderas son anfibios y no existen en Puerto Rico). *Phyllodactylus* tiene una especie que vive en el suroeste de la isla y en Caja de Muertos. *Sphaerodactylus* tiene nueve especies, conocidas comúnmente como tijos o salamanquitas de la virgen.

La salamanquita más común es *S. macrolepis*, de la cual se han descrito nueve subespecies. Este atractivo reptil entra ocasionalmente a nuestras casas buscando arañitas e insectos. Aunque sus dedos redondos tienen cojinetes que facilitan la adhesión a superficies lisas, no los tiene tan desarrollados como las “salamandras” y no puede caminar sobre el techo. Fuera de las casas come de noche y de día se esconde en la hojarasca y bajo las piedras. A diferencia de las “salamandras”, que siempre ponen dos huevos, las salamanquitas ponen uno que puede ser tan grande como la cabeza de la madre. *Sphaerodactylus macrolepis* vive en Puerto Rico, las islas Vírgenes y algunas de las Antillas Menores.

SECCIÓN 87

Sapito de labio blanco



Tomé esta foto gracias a mi amigo, Donato Seguí, quien me prestó el sapito en lo que terminaba una demostración para unos niños. Cuando retraten animales no olviden enfocar los ojos, aquí el flash produjo un reflejo que los resalta aún más. Nikon D7000, 105 mm macro, ISO 400, 1/60 s, f/32, flash anular.

Leptodactylus albilabris

Si en tu diario caminar pasas cerca de áreas con vegetación que regularmente acumula agua, es muy probable que escuches al sapito de labio blanco. Su cantar es un melodioso martilleo, un pink, pink, pink que los machos repiten una y otra vez en su esfuerzo por encontrar novia. Escuchar al sapito es fácil, encontrarlo es todo lo contrario porque deja de cantar tan pronto siente las vibraciones que producen nuestras pisadas y porque su color lo camufla perfectamente. Se sabe que además de detectar nuestra cercanía también detecta vibraciones producidas por otros machos, lo que aparentemente les ayuda a mantenerse distanciados mientras cantan.

Leptodactylus albilabris es nativo de Puerto Rico y las Islas Vírgenes, tanto británicas como estadounidenses. Su nombre común y también su nombre específico derivan de la franja pálida que tiene en el labio superior, justo debajo del ojo. A diferencia de los coquíes, que se desarrollan completamente dentro del huevo, el sapito de labio blanco pasa por una etapa de renacuajo y su reproducción se limita a charcas, quebradas y terrenos inundados. La hembra pone los huevos en un nido de espuma, a menudo bajo de una piedra, y los renacuajos permanecen allí hasta que un aguacero los arrastra hasta el agua. Estos renacuajos son pardos, a diferencia de los del sapo común, que son negros.

Sección 88

Selección sexual



Fotografié este ejemplar en el Zoológico de Mayagüez. El pavo real macho impresiona por su cuerpo y cola de colores iridiscentes y patrones llamativos. Las líneas, las formas, los patrones y las texturas son elementos del diseño fundamentales en todas las composiciones fotográficas. Nikon D90, 70-300 mm (100 mm), ISO 400, 1/100 s, f/4, luz natural.

Pavo cristatus

Los principios de la selección sexual fueron descritos en el 1859 por Charles Darwin en El origen de las especies y expandidos años después en La descendencia del hombre y selección en relación con el sexo. Según Darwin, cuando los machos y las hembras tienen los mismos hábitos generales pero difieren en estructura, color u ornamento, las diferencias son producto mayormente de la selección sexual. El ejemplo clásico es el pavo real. Durante el cortejo, el macho abre su impresionante rabo y le presenta a la hembra tanto la parte posterior como la anterior, mientras lo vibra produciendo un sonido característico. Las hembras observan y escogen al macho que, para ellas, hizo el desplieque más impresionante.

La mayor cantidad de energía que las hembras invierten en la reproducción es recompensada con la selección del macho que ofrece los mejores genes para sus hijos. Por su parte, el macho seleccionado aporta una cantidad mayor de sus genes a la próxima generación. Hay dos especies de pavos reales: el pavo real azul o de la India (*P. cristatus*), que habita naturalmente en el sur de Asia y el pavo real verde (*P. muticus*), que habita naturalmente desde Birmania hasta Java. Ambos son comunes en los zoológicos, donde llaman la atención por sus vistozos colores y por su ocasional canto, un penetrante pia-ou.

Sección 89

Sirenas y manatíes



Tomé esta foto en la zona de rehabilitación de animales marinos del Zoológico de Mayagüez. Era un pequeño manatí, de apenas algunos meses de nacido, que se había quedado solo. Tiempo después murió. Nikon D40x, 55-200 mm (55mm), ISO 140, 1/125 s, f/5.6, luz natural.

Trichechus manatus

Según la mitología griega, las sirenas eran seres peligrosos, parte mujer y parte ave, que con su bella música y seductores cantos atraían a los marineros hasta las costas rocosas, donde estrellaban sus barcos y morían. Las sirenas evolucionaron para convertirse en una igualmente peligrosa mezcla de mujer y pez. Según la leyenda, un grupo de marineros que habían navegado durante meses confundieron a los manatíes con las sirenas. De este encuentro surgió Sirenia, el nombre del orden de mamíferos que agrupa a los manatíes y al dugongo. Las tres especies de manatíes (*Trichechus*) viven en el Caribe, en la cuenca del Río Amazonas y en la costa oeste de África. El dugongo (*Dugong*) vive en África y Asia.

Los sirenios descienden de animales terrestres, parientes de los elefantes, que hace más de 50 millones de años invadieron el ambiente acuático. Con el tiempo el rabo se convirtió en una aleta ancha, las patas traseras desaparecieron (sólo quedan dos huesos) y las patas delanteras se convirtieron en pequeños brazos. Los manatíes son herbívoros, viven cerca de la costa y tienen movimientos relativamente lentos, por lo cual durante cientos de años fueron víctimas de cazadores que vendían la carne y la piel. La población del manatí caribeño, protegida por ley desde 1972, se ha recuperado lentamente. Hoy sus enemigos principales son los botes recreativos que los impactan y los tajean con sus hélices.

SECCIÓN 90

Soldados del comején



Tomé esta foto durante una gira en Utuado. Me alejé del grupo para probar un dióptero que multiplica 2.5 veces la imagen del lente macro. En el suelo encontré a estos nasutos. Los destellos blancos son reflejos del flash. Nikon D90, 105 mm macro, dióptero Raynox 250, ISO 200, 1/200 s, f/45, flash anular.

Nasutitermes costalis

Los himenópteros (abejas, avispas y hormigas) y los isópteros (polillas y comejenes) componen los dos grupos grandes de insectos sociales. Sus sociedades cuentan con exploradores, obreros, agricultores y soldados que defienden la colonia. Los soldados del comején son muy singulares. La cabeza contiene una glándula frontal que termina en la punta de una prolongación en forma de pico. Cuando los nasutos perciben una amenaza, contraen fuertemente los músculos de la cabeza y (a pesar de ser ciegos) disparan con puntería un chorrito de líquido irritante y pegajoso. Sólo tienen munición para un disparo, luego del cual se retiran.

Las colonias de *N. costalis* abundan especialmente en árboles de aguacate, flamboyán y mangó. Desde la comejenera parten caminos a través de los cuales los exploradores y las obreras llegan hasta la madera muerta que alimenta la colonia. Los caminos expuestos a la luz son cubiertos con partículas para formar túneles que protegen contra los lagartijos y otros depredadores. Si se rompe un segmento del túnel salen inmediatamente varios nasutos a defender el área en lo que logra ser reparada. Luego se retirarán para recargar, esperando el momento cuando deban disparar otra vez la pistola que llevan en la cabeza.

Sección 91

Somos animales



Un safari fotográfico con Martín Rosas por las bahías de Añasco y Rincón terminó en la Playa Domes, donde retratamos varios surfers que disfrutaban las olas. Nikon D90, 150-500 mm (450 mm), ISO 200, 1/640 s, f/8, luz natural.

Homo sapiens

El padre de la taxonomía, Carlos Linneo, tuvo la osadía en el 1735 de colocar al hombre entre los animales, ubicándolo con los simios en el grupo Antropomorpha. Algunos protestaron porque clasificar al hombre con los animales reducía su estatus como amo y señor de la naturaleza, otros porque tal acción implicaba que los simios también habían sido creados a imagen y semejanza de Dios. Linneo respondió así a un oponente: “Solicito de usted y del mundo entero una diferencia genérica entre el hombre y el simio que siga los principios de la historia natural. Yo absolutamente no la conozco. ¡Si sólo alguien pudiese darme una!”. El conflicto sobre el origen del hombre se intensificó en el 1859 con la publicación de El origen de las especies y continúa hoy con las discusiones de creación versus evolución.

Pero, ¿puede alguien con un mínimo de educación negar que somos animales? Los animales y el hombre comparten el mismo código genético, es decir las mismas instrucciones para producir las proteínas estructurales que forman los tejidos y las enzimas que controlan las reacciones metabólicas. Compartimos con el chimpancé el 99 por ciento de los genes, es decir las secuencias de bases en el ADN que codifican la síntesis de proteínas. La experimentación médica se realiza con ratas, monos y simios antes de hacerlo con humanos porque los animales reaccionan de modo similar. La próxima vez que alguien te diga animal, permanece callado.

Terror de la noche



Con este animal cortesía del Dr. Carlos Santos aprendí que, a diferencia de lo que vemos en las películas, los escorpiones son cautelosos y no pican inmediatamente. Amenazan sí, con las pinzas y la cola, pero hay que molestarlos bastante para que ataquen. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/22, flash anular.

Tityus obtusus

Los escorpiones del género *Tityus* se conocen en inglés como *thick-tailed scorpions* porque el rabo es bastante grueso y como *bark scorpions* porque a menudo se encuentran sobre la vegetación en vez de en el suelo o debajo de las piedras. Se han descrito más de 200 especies, todas limitadas al Caribe, Sudamérica y Centroamérica. Tres son endémicas o exclusivas de Puerto Rico, siendo *T. obtusus* por mucho la más común. Este alacrán (como también se le llama a los escorpiones) abunda tanto en algunos ecosistemas que se convierte en el terror de los animales nocturnos. Y no se alimenta sólo de insectos, también ataca y devora coquíes que sujeta con sus pinzas antes de asestarles un certero pinchazo con la punta de la cola, que inmediatamente inyecta un veneno paralizante.

El veneno de *T. obtusus* sólo es mortal para sus presas. El entomólogo puertorriqueño Jorge A. Santiago-Blay estudió los casos reportados de picadas de esta especie en Puerto Rico. Las personas reportaron dolor, calor y enrojecimiento en el área afectada, además de cierta inflamación y pérdida de sensación. Los mismos síntomas se han reportado en las demás Antillas Mayores. La especie brasileña *T. serrulatus*, sin embargo, produce un veneno muy potente, capaz de causar síntomas muy peligrosos o incluso causarle la muerte a niños y ancianos. Pero no en Puerto Rico, nuestras seis especies de escorpiones sólo aterrorizan a sus presas.

SECCIÓN 93

Tiburón nodriza



Fotografié a este tiburón en el Acuario de Atlanta. Me llamaron mucho la atención su curiosa boca, los ojos pequeños y las grandes aletas pectorales. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 640, 1/200 s, f/2.8, luz ambiental.

Ginglymostoma cirratum

Gracias a los documentales y las películas protagonizadas por el tiburón blanco (*Jaws*) y otros escualos agresivos, mucha gente piensa que todos los tiburones nadan en aguas abiertas, buscando presas para devorar con sus grandes bocas llenas de dientes. El tiburón nodriza no se ajusta a este estereotipo, pues pasa la mayor parte del día tranquilamente descansando sobre el fondo del mar. Se activa por la noche, cuando nada lentamente en búsqueda de camarones, cangrejos, langostas, calamares, pulpos y peces. En vez de abrir la boca grande y morder, su faringe muscular succiona la presa.

Todos los tiburones se aparean y tienen fecundación interna. En el caso de *G. cirratum*, el macho muerde una de las aletas pectorales de la hembra para sujetarse y la rodea con su cuerpo para introducirle los dos órganos copuladores. La cópula parece ser más frecuente en aguas llanas, se ha observado por ejemplo en la Laguna de Jobos (Guayama). Entre los escualos hay especies ovíparas (ponen huevos), ovivivíparas (las hembras retienen los huevos en su interior y los embriones se nutren del alimento que estos contienen) y vivíparas (los embriones se alimentan de secreciones del útero de la madre). El tiburón nodriza es ovivivíparo. No nada lejos, no ataca a personas, no es un tiburón de Hollywood.

Vaquita



Encontré a esta pintoresca criaturita en el patio de una casa de playa en Boquerón. Como siempre tengo cerca mi cámara, corrí a buscarla y la preparé con lente macro y flash anular. Y allí quietecita la vaquita me esperaba. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/200 s, f/16, flash anular.

Diaprepes abbreviatus

La vaquita es uno de nuestros insectos más atractivos y a la vez dañinos. Durante una vida que sobrepasa los cuatro meses, la hembra pone hasta 5000 huevos en masas de 30 a 260. Las larvas nacen como una semana después y rápido se dejan caer al suelo. Penetran, ubican las raíces de la planta donde nacieron y empiezan a comer, al principio raíces pequeñas, luego raíces grandes. Si la planta es joven, unas pocas larvas pueden matarla. Dependiendo de la temperatura, entre 8 y 15 meses después las larvas creciditas se convierten en pupas. De dos a cuatro semanas más tarde los adultos salen de las pupas, ubican una planta con hojas apetecibles y allí mismo encuentran pareja. El ciclo se repite.

La vaquita es perjudicial por el daño que causa al alimentarse y porque ataca unas 270 especies de plantas, tan diferentes como la caña de azúcar, los cítricos, la lechoza, la batata, el maíz y muchos ornamentales. Además, el daño causado a las raíces puede servir para el ingreso de hongos y otros patógenos. Los entomólogos la combaten con insecticidas y con agentes biológicos que incluyen patógenos, depredadores y parásitos. Nativa de las Antillas, la vaquita fue introducida accidentalmente desde Puerto Rico a la Florida en el 1964, convirtiéndose allá en una importante plaga de cítricos y ornamentales.

Vida de cigarras



Esta cigarra captó mi atención en el Bosque de Toro Negro durante una caminata del curso de fotografía científica. Caminábamos discutiendo técnicas de fotografía nocturna, con linternas en la frente y cámaras en mano. La linterna permite iluminar el sujeto para enfocar y libera ambas manos para operar la cámara. Esta cigarra acababa de emerger y por eso tenía unos colores iridiscentes muy llamativos. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/36, flash anular.

Borencona aguadilla

Las cigarras tienen un ciclo de vida muy peculiar. La hembra usa su ovipositor en forma de serrucho para lacerar una ramita e insertar en la misma una hilera de huevos. Varios días después nacen pequeñas ninfas con patas delanteras exageradamente gruesas. Esas patas se usan para cavar en el suelo, donde las ninfas chupan la savia de las raíces. Luego de crecer y alcanzar el tamaño adecuado, las ninfas trepan una noche por el tronco de un árbol, llegan a una rama y permanecen inmóviles. La cutícula o exoesqueleto se raja a lo largo dorsalmente y poco a poco sale del interior una cigarra adulta. En Norteamérica hay dos especies de cigarras que emergen del suelo en masa cada trece o diecisiete años, pero la mayoría tiene ciclos de dos a cinco años.

La primera tarea del adulto es estirar las alas para poder volar, estirar el cuerpo para llegar a su tamaño final y endurecer el exoesqueleto para que se torne rígido e impermeable. Entonces los machos comienzan a zumbar agudamente llamando a las hembras. El zumbido se produce vibrando rápidamente la membrana que cubre dos órganos llamados timbales, ubicados a cada lado del abdomen. Debajo de los timbales están los tímpanos, usados para escuchar el canto de otras cigarras. El macho que canta con mayor insistencia encuentra novia y comienza una nueva generación. *Borencona aguadilla* es autóctona de Puerto Rico y es la cigarra más común en la isla. Su zumbido es la nota aguda y continua de las noches de Puerto Rico.

SECCIÓN 96

Vuelo sin descanso



Tomé esta fotografía en las salinas de Cabo Rojo. Para captar aves en vuelo se requiere buen pulso, un trípode o estabilización de imagen, buena iluminación, un lente largo y velocidades de obturación cortas para detener el movimiento. Nikon D90, 150-500 mm (300 mm), ISO 200, 1/200 s, f/14, flash externo con "beamer".

Fregata magnificens

Es muy difícil entender el comportamiento de los animales usando criterios y perspectivas humanas. Por ejemplo, como no podemos volar y sabemos que hacerlo aun en aviones no es fácil, se nos dificulta comprender cómo las aves pueden hacerlo con facilidad y por mucho tiempo durante sus migraciones. Casi imposible es entender cómo ciertas aves marinas pueden estar casi todo el año mar adentro en búsqueda de alimento y regresar a tierra sólo para reproducirse. La Tijereta (llamada también tijerilla o rabijunco) puede mantenerse en vuelo durante días o semanas, aunque como ronda las costas a menudo aprovecha para pasar la noche en los manglares.

La Tijereta habita en los mares tropicales de nuestro hemisferio. En Puerto Rico anida entre octubre y diciembre en Monito, donde los machos inflan sus gargantas rojas para atraer a las hembras. Los adultos vuelan hasta la isla grande y se alimentan cerca de las costas. Cuando detectan un pez, una aguaviva o un calamar, se tiran en picada y lo sacan del agua con el pico, teniendo precaución de no caer al mar, porque sus alas no son impermeables y se le dificultaría remontar el vuelo. Este modo de comer cuesta trabajo y energía, así que las tijerillas también persiguen y hostigan a otras aves hasta que sueltan o regurgitan el alimento, que entonces capturan antes de que caiga al agua.

Parte 2

Las Plantas



Agricultura y biodiversidad



Estos árboles de mangó en Santa Isabel llaman la atención por la repetición de sus filas. Usé HDR ("high dynamic range") para unir tres fotos tomadas a distintas velocidades, captando tanto las sombras como los lugares más iluminados. Nikon D90, 18-105 mm (58 mm), ISO 200, tres velocidades de obturador, f/16, luz natural, programa Photomatix Pro.

Mangifera indica

La agricultura tiene un valor innegable. El cultivo de plantas ha sido siempre una actividad económica sumamente importante, a parte de que nos libera de la preocupación de buscar alimento y nos permite dedicarnos a la gran variedad de tareas que caracterizan nuestra compleja sociedad. Pero la agricultura tiene un lado oscuro: a menudo es fatal para la biodiversidad. Para la cuarta década del siglo 20 los bosques de Puerto Rico se habían reducido en más del 99.5 por ciento debido al cultivo intensivo de un puñado de plantas, principalmente caña de azúcar, café y tabaco.

La transformación de una sociedad agrícola a una industrial hacia mediados del siglo pasado causó el abandono de muchos terrenos que gradualmente revirtieron a bosque. En estos lugares han prosperado nuevamente muchas especies que en el apogeo de la agricultura fueron seriamente amenazadas por falta de hábitat. Cuando tome auge nuevamente la agricultura, será un gran reto establecer el balance adecuado entre el uso de la tierra y la preservación de nuestra flora y fauna. El mangó, antes de que se nos olvide, es nativo de la India y se introdujo a Puerto Rico alrededor del año 1750. Aunque Mayagüez sabe a mangó, la fruta no es de aquí.

Bosque nocturno



Tomé esta fotografía en el Bosque de Toro Negro. ¡Qué bellas se ven las estrellas en un lugar sin contaminación lumínica! Utilicé un trípode debido a la larga exposición y un flash para iluminar las hojas. Nikon D90, 18-105 mm (30 mm), ISO 200, 30 s, f/6.3, flash externo por 1/60 s.

Cecropia schreberiana

La noche cambia el bosque. Las flores que esperan por alevillas (mariposas nocturnas) y murciélagos para ser polinizadas despliegan sus pétalos y liberan sus aromas. Protegidos por la oscuridad, miles de insectos salen a comer, a volar y a cantar. Y cantan los coquíes, con el mismo propósito que los insectos, para encontrar pareja y contribuir descendencia a la próxima generación. Salen los ciempiés, los escorpiones y las culebras en búsqueda de alimento. El cielo azul da paso a una bóveda negra repleta de estrellas. El bosque se transforma en otro medio, carente de luz pero aún más diverso y repleto de sonidos.

El yagrumo hembra, o simplemente yagrumo, es nativo de las Antillas menos Jamaica. Alcanza los setenta pies de altura, con tronco de dos pies de diámetro. Sus hojas lobuladas, verdes por arriba y plateadas por debajo, miden hasta dos pies y medio de ancho. Las flores son diminutas y se agrupan en inflorescencias que parecen dedos. Las flores femeninas se convierten en miles de frutitas que son consumidas por aves y murciélagos que riegan las semillas por todo el bosque, permitiéndole colonizar rápidamente los bordes de los caminos y los claros que se forman cuando caen otros árboles. La madera del yagrumo es muy liviana, su único uso es proveer la tapa del tiple y del cuatro puertorriqueño.

Bosque seco



Me encontraba un sábado en Guánica con deseos de fotografiar y me fui a pasear por la costa con mi esposa y con mis amigos Henry y Julio. Con un lente fisheye capté esta interesante perspectiva de un conocido panorama. Nikon D7000, 10.5 mm, ISO 200, 1/3200 s, f/2.8, luz natural.

Pilosocereus royenii

La palabra bosque genera instantáneas de campos cubiertos por grandes árboles de follaje verde intenso. Pero un bosque no es más que un sitio poblado de árboles y matas, y donde no llueve mucho el bosque es seco. El mejor ejemplo de un bosque subtropical seco es el Bosque de Guánica, designado reserva forestal en el 1919 y Reserva Internacional de la Biosfera en el 1981. A pesar del clima árido, sus 11,400 cuerdas poseen una gran biodiversidad. Aquí habitan, por ejemplo, más de 700 especies de plantas (más que El Yunque) y unas 140 especies de aves (la mitad de las presentes en la isla).

La población más grande del Guabairo de Puerto Rico y la única población silvestre del sapo concho (nuestro único sapo autóctono) habitan en Guánica. Aquí también sobrevive el árbol de guayacán más grueso de nuestra isla (su edad se ha estimado en más de 500 años) y una de las plantas mejor adaptadas para vivir en ambientes áridos: el sebucán, un cactus grande con tronco corto y ramas largas subdivididas, repletas de espinas. Este cactus es nativo de la península de Yucatán y las Antillas. Los sebucanes que están a lo lejos en el centro de la foto sobreviven en uno de los lugares más frágiles del bosque, pues el pasto cercano a las carreteras a veces se incendia durante el periodo más seco del año.

Brácteas



Este día me encontraba en la Estación Experimental Agrícola aledaña al Recinto Universitario de Mayagüez verificando la identidad de una planta cuya foto se incluye en este trabajo. Justo antes de salir me encontré con este bello conjunto de brácteas, que logré retratar gracias a que siempre ando con una cámara. Nikon D7000, 105 mm macro, ISO 400, 1/80 s, f/11, flash de la cámara.

Alpinia purpurata

Llamar la atención de los polinizadores es esencial para todas las plantas que dependen de animales para llevar el polen de una flor a otra. Cómo los atraen varía de planta en planta. Algunas, como los hibiscos y las rosas producen flores grandes con pétalos muy llamativos. Otras, como el cariaquillo y muchas orquídeas, producen agrupaciones de flores (inflorescencias) que forman un conjunto más grande y llamativo. Y otras, como la pascua y el jengibre rojo, llaman la atención mediante hojas modificadas que llamamos brácteas. En estas especies las flores son pequeñas (observa la flor blanca en la base de la foto) y la tarea de llamar al polinizador es delegada a las hojas especiales.

Alpinia purpurata es nativa del Pacífico Sur pero se cultiva mundialmente por su follaje verde lustroso y por sus bellas flores; perdón, brácteas. En inglés se le conoce como *red ginger*, *Tahitian ginger* y *Ostritch plume*. La variedad roja también recibe el nombre de Jungle king, mientras que a la variedad rosada se le llama Jungle queen. El gengibre rojo pertenece a la misma familia que el jengibre comercial (*Zingiber officinale*) pero sus rizomas o tallos subterráneos no se cosechan. ¿Sabías que el jengibre fue durante el siglo 17 uno de nuestros principales productos de exportación? Nos dice Salvador Brau, en Historia de Puerto Rico, que una de las especies más cultivadas fue *Curcuma longa*, nativa de Asia e introducida a las Antillas por navegantes portugueses.

Cambio de nombre científico



Hay varias alternativas para tomar fotos infrarrojas, yo lo hice colocando frente al lente un filtro que sólo deja pasar esa parte del espectro de radiación electromagnética. Si te gusta el surrealismo debes probar la fotografía infrarroja. Nikon D90, 18-105 mm (90 mm), ISO 200, 6 s, f/5.6, luz natural.

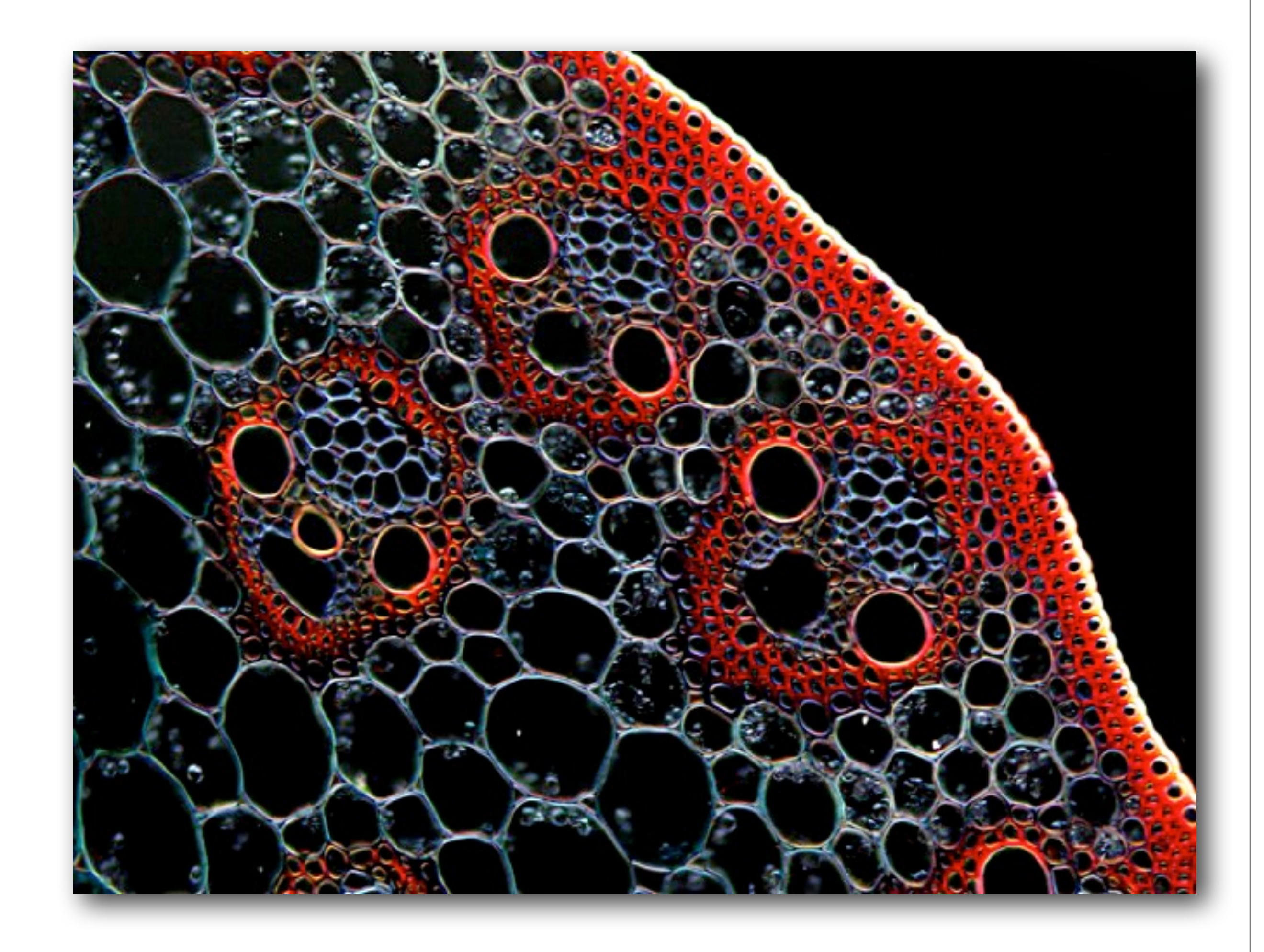
Syagrus romanzoffiana

Los nombres científicos tienen una gran ventaja sobre los nombres comunes: cada especie tiene uno solo sin importar el país ni el idioma de los habitantes. La quenepa, por ejemplo, se llama *Melicoccus bijugatus* sin importar que aquí le digamos quenepa y en otros lugares le llamen genip, mamoncillo, limoncillo, escanjocote, knippen, honeyberry o Spanish lime. El nombre científico, sin embargo, a veces cambia. La palma reina se llamó por mucho tiempo *Cocos plumosus* y hoy se llama *Syagrus romanzoffiana*. ¿Por qué? Estos cambios suceden por lo general cuando un científico descubre que la misma especie ha sido descrita más de una vez o que dos especies que se consideraban distintas son lo mismo. En estos casos el nombre más antiguo tiene prioridad sin importar que sea más largo o difícil de recordar.

La palma reina es nativa de Sudamérica pero se siembra mundialmente por su valor ornamental. Alcanza los cincuenta pies de altura, con tronco gris de hasta pie y medio de diámetro. Las hojas miden hasta quince pies de largo y se componen de muchas hojuelas delgadas que surgen del eje central en distintos puntos, produciéndose una apariencia plumosa. Las inflorescencias, grandes y amarillas, surgen entre las hojas y miden hasta seis pies de largo. Las frutas maduras son anaranjadas, de hasta una pulgada de diámetro, y contienen una pulpa dulce pero muy fibrosa.

SECCIÓN 6

Caritas en los tallos



Me gusta explorar técnicas nuevas sin incurrir en gastos excesivos. Para esta foto corté un disco de cartulina negra con el diámetro exacto para producir el campo oscuro. Quedé sorprendido con el resultado que tan simple accesorio puede producir. Nikon CoolPix 8700, 8.9-71.2 mm (71.2 mm), ISO 50, 1/5 s, f/4.2, microscopio compuesto.

Zea mays

Las plantas transportan agua y minerales desde las raíces hasta las hojas y envían alimento desde las hojas hasta los tejidos donde éste se usa o se almacena. El agua y los minerales se transportan a través de tubos llamados xilema, mientras que el alimento y otros productos viajan a través de tubitos llamados floema. La distribución de ambos tejidos vasculares difiere en los dos grandes grupos de plantas. En las monocotiledóneas, los vasos están diseminados por el tallo, mientras que en las dicotiledóneas se agrupan en bandas bien definidas. Las caritas dispersas en la foto indican que el maíz es una monocotiledónea; las yerbas, los bambúes y las palmas también pertenecen a este grupo de plantas.

Los ojos y la nariz de cada carita corresponden a vasos de xilema (imagínate el agua subiendo por aquí hacia las hojas), mientras que el cerebro corresponde al floema (imagínate el alimento bajando por aquí). El área de los cachetes contiene elementos del xilema más pequeños llamados traquéidas. Cada carita está rodeada por una envoltura de células que la separa del resto del tallo, compuesta mayormente por parénquima. Las célula del parénquima tienen funciones muy diversas, entre ellas almacenaje de agua y alimento. Como podrás imaginar, el parénquima de la caña almacena mucha azúcar. El maíz fue domesticado en el Nuevo Mundo mucho antes de que llegara Colón y su nombre es taíno.

Convergencia



Este grupo de flores tiene gran impacto visual por el color intenso de las brácteas y por el fuerte contraste con el fondo negro. Nikon CoolPix 8700, 8.9-91.2 mm (13.7 mm), ISO 50, 1/17 s, f/7.7, luz natural, tela de terciopelo como fondo.

Euphorbia milii

Cuando se intenta establecer parentesco entre grupos de organismos hay que considerar el fenómeno de la convergencia. De otro modo cometeríamos el error de colocar en un mismo grupo a los tiburones (peces) y a los delfines (mamíferos) o a las golondrinas (aves) y a los murciélagos (mamíferos). La convergencia evolutiva sucede cuando grupos diferentes de organismos sometidos a presiones evolutivas similares desarrollan estructuras parecidas (como aletas o alas) y terminan pareciéndose mucho. Uno de los mejores ejemplos entre las plantas es la gran similitud entre los cactos y las euforbias de lugares secos; pertenecen a familias botánicas muy distintas, pero bajo las presiones de un ambiente similar ambas han evolucionado tallos espinosos suculentos y hojas pequeñas.

La corona de espinas o corona de Cristo es una euforbia arbustiva nativa de ambientes áridos en Madagascar. Se cultiva mundialmente por sus tallos delgados repletos de espinas largas y sus atractivas “flores” de variados colores que se producen durante todo el año. Flores entre paréntesis, porque la flor verdadera es el centro anaranjado, las grandes estructuras rosadas que atraen a los polinizadores son hojas modificadas llamadas brácteas. Los botánicos separan a los cactos de las euforbias por los detalles de la flor, para el resto de nosotros basta una cuchilla. La mayoría de las euforbias producen savia blanca cuando se cortan y los cactos no.

Sección 8

Color de las hojas



Capté esta imagen hace años con la cámara de una computadora de mano. Aunque las cámaras de los teléfonos no tienen los ajustes que proveen las cámaras fotográficas, si posees un buen ojo podrás tomar con ellas fotos excelentes. Sony Clie, 5 mm, ISO 76, 1/200 s, f/2.8, luz natural.

Plectranthus scutellarioides

Las hojas de las plantas son verdes porque tienen mucha clorofila, el pigmento principal que captura la luz solar para el proceso de fotosíntesis. Hay dos tipos de clorofila y entre ambas absorben todos los colores de la luz excepto el verde, que es reflejado y por eso la mayoría de las hojas tiene ese color. Las hojas también producen otros pigmentos que absorben y reflejan otros colores, pero generalmente tienen tanta clorofila que los demás pigmentos quedan ocultos. Cuando la hoja se apresta a morir, la clorofila es removida y comenzamos a ver los colores reflejados por los otros pigmentos, que pertenecen a dos grupos principales: carotenoides (amarillo, anaranjado y pardo) y antocianinas (rojo y morado).

¿Significa lo anterior que las hojas en la foto no llevan a cabo fotosíntesis o que están muriendo? No, sólo significa que tienen menos clorofila que los demás pigmentos. Pero está presente y captura luz para la fotosíntesis. Además, la energía capturada por los otros pigmentos se suma a la capturada por la clorofila. Conocida en inglés como *coleus* y en español por tocador y otros nombres, *P. scutellarioides* es nativa de Asia pero se cultiva ampliamente a través de los trópicos. Los cruces entre las distintas variedades han generado una enorme variación en el color y la forma de sus hojas.

SECCIÓN 9

Corteza multicolor



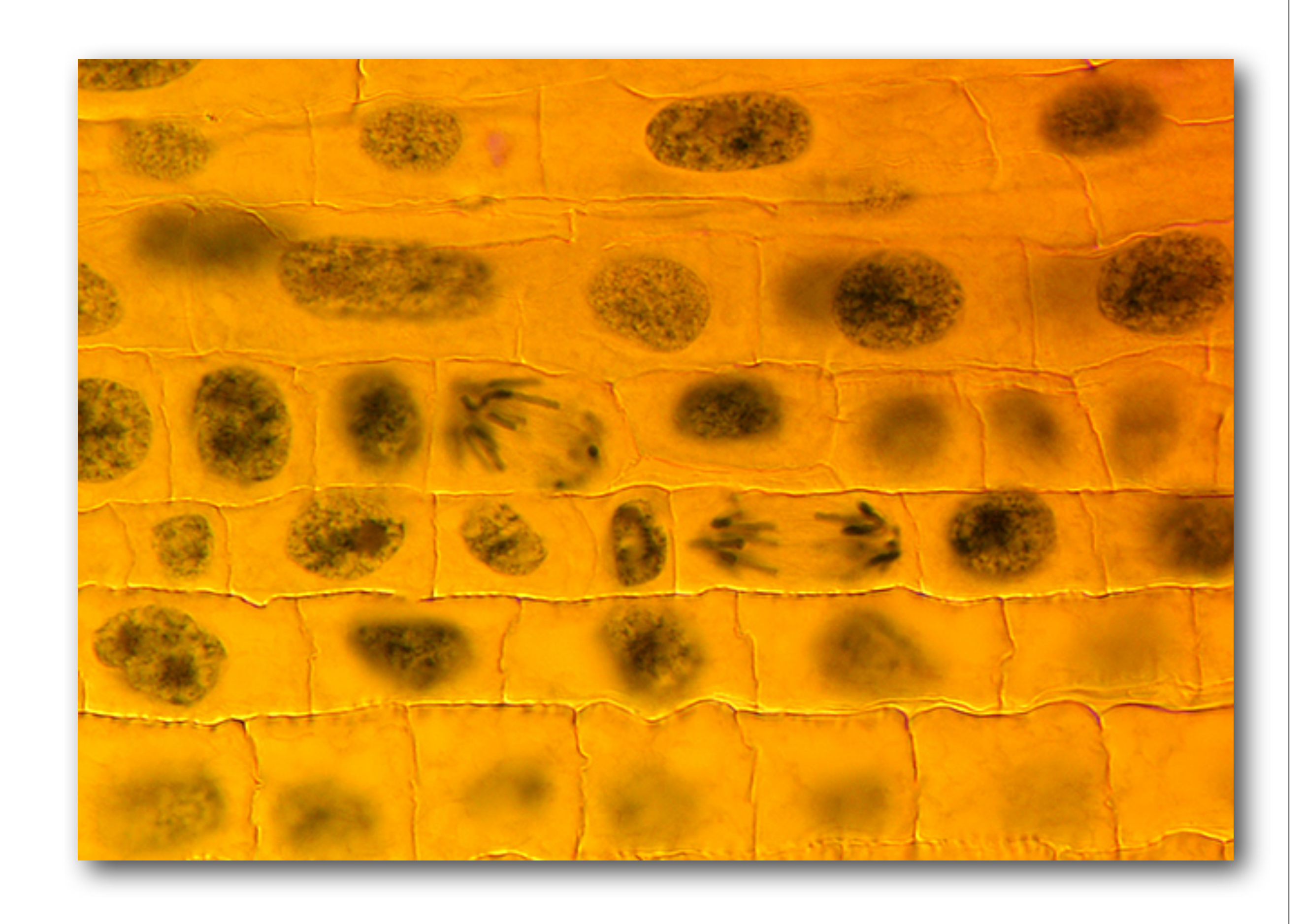
Vi este tronco crecer desde que era un joven arbolito alto y flaco. Al principio fue verde pero según creció aparecieron estos bellos colores. Un día pensé que tal colorido debía componer una bella foto y éste es el resultado. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 200, 1/250 s, f/4, luz natural.

Eucalyptus deglupta

Algunos árboles se siembran por sus bellas flores, otros por sus deliciosos frutos y algunos por su atractivo follaje. Muy pocos se siembran por la belleza de la corteza y el mejor ejemplo es indudablemente el eucalipto deglupta o *rainbow eucalyptus*. La corteza lisa de este árbol se muda por parches que son inicialmente verde-amarillentos, madurando a verde oscuro, azul plomo, anaranjado y finalmente marrón. Todos los árboles no producen todas las tonalidades, pero los que desarrollan la paleta completa de colores son verdaderas obras de arte natural. La especie se introdujo a Puerto Rico durante la década de 1950 y se siembra comúnmente en parques y orillas de carreteras.

El género *Eucalyptus* contiene unas 700 especies de árboles, de las cuales sólo nueve no habitan en Australia. Una de ellas es E. deglupta, que crece naturalmente desde las Filipinas hasta Nueva Guinea. Por ser una especie de crecimiento rápido se siembra extensamente en las Filipinas, Brasil y algunos países de África para producir paneles, madera y pulpa para papel. Su uso como ornamental debe limitarse a sitios abiertos porque deja caer ramas que pueden causar daños en estacionamientos y cerca de los edificios. La muda de la corteza también requiere atención para mantener los alrededores limpios. El nombre deglupta deriva de una palabra latina que describe el proceso de mudar la piel.

Cromosomas y ADN



Tomé esta fotografía hace muchos años, mientras dictaba un laboratorio de Biología en el cual se usan células de cebolla para observar la mitosis. Para producir el relieve en las paredes celulares usé un microscopio con óptica Nomarski. Nikon FM2, adaptador para microscopio, película 35 mm, fotografia rastreada con escáner Polaroid SprintScan.

Allium cepa

Las estructuras cilíndricas o en forma de dedos que ves en dos células de esta fotografía son cromosomas. Cada organismo tiene el mismo número de cromosomas en todas sus células; la cebolla tiene dieciséis, nosotros tenemos cuarenta y seis. Estas estructuras contienen la información genética que determina las características del organismo y que regula el funcionamiento de las células. Cada cromosoma consiste de una molécula de ADN y varias moléculas de proteínas. La molécula de ADN está hecha de una larga secuencia de unidades que llamamos nucleótidos, cada uno de los cuales se compone de una unidad de adenina (un azúcar), un fosfato y una base nitrogenada. Hay cuatro tipos de nucleótidos porque hay cuatro bases nitrogenadas: adenina, citosina, guanina y timina.

Las instrucciones para sintetizar las proteínas estructurales de nuestro cuerpo y las enzimas que controlan las reacciones del metabolismo se encuentran en secuencias de nucleótidos llamadas genes. Cuando la célula necesita sintetizar una proteína, el gen que contiene la información es copiado y la información es transferida a los ribosomas, unidades pequeñas de la célula donde se lee la información. Una señal indica dónde comienza la información y otra señal indica dónde termina. Entre una y otra, la secuencia de nucleótidos se traduce en una secuencia de aminoácidos que se unen para formar la proteína. Cada persona tiene su propia secuencia de nucleótidos, genes ligeramente distintos que al expresarse producen las diferencias que te hacen un ser único.

Defensas de las plantas



Tomé esta foto durante un recorrido por la Estación Experimental Agrícola aledaña al RUM. En esta imagen me llamó la atención el patrón formado por las espinas filosas y quebradizas que me gritaban ¡aléjate! Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/7.1, flash anular.

Bactris gasipaes

Las plantas parecen estar indefensas ante los herbívoros. Pero basta con considerar la gran diversidad de plantas que vemos a nuestro alrededor para concluir que deben poseer defensas efectivas. Al grupo de las defensas mecánicas pertenecen las espinas, diseñadas para dificultar que los animales se coman el tejido y para evitar que insectos y otros herbívoros suban por el tronco para llegar a las hojas y las frutas. Al grupo de las defensas químicas pertenecen compuestos que tornan el tejido repulsivo o venenoso. Algunas plantas acumulan en sus frutas verdes compuestos astringentes y muy amargos que se degradan según la fruta madura y se torna dulce. La cafeína, la nicotina, la estricnina y la morfina son alcaloides de defensa que el ser humano usa con otros propósitos.

La palma pejibaye, o palma melocotón, es nativa de Sudamérica. Alcanza los setenta y cinco pies de altura y desarrolla varios troncos de hasta ocho pulgadas de diámetro. Sus frutas maduras son anaranjadas o rojas y miden como dos pulgadas de largo; en Centro y Sudamérica se usan para hacer aceite y harina. También se consumen hervidas, al natural, sazonadas con miel o sal, y en jalea. Por sus frutas competimos con las cotorras, los guacamayos y los pericos. La palma se cultiva también para extraerle el eje central del tallo joven, un tejido blanco que bajo el nombre de palmillo se consumía mucho en Puerto Rico y que hoy es muy apetecido en Brasil.

Energía fósil



Tomé esta fotografía durante una visita nocturna con Carlos Santos y Fernando Bird al Pico del Este en El Yunque. Hasta ese momento los musgos eran para mí diminutos, pero el Sphagnum forma alfombras gruesas. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 640, 1/200 s, f/22, flash anular.

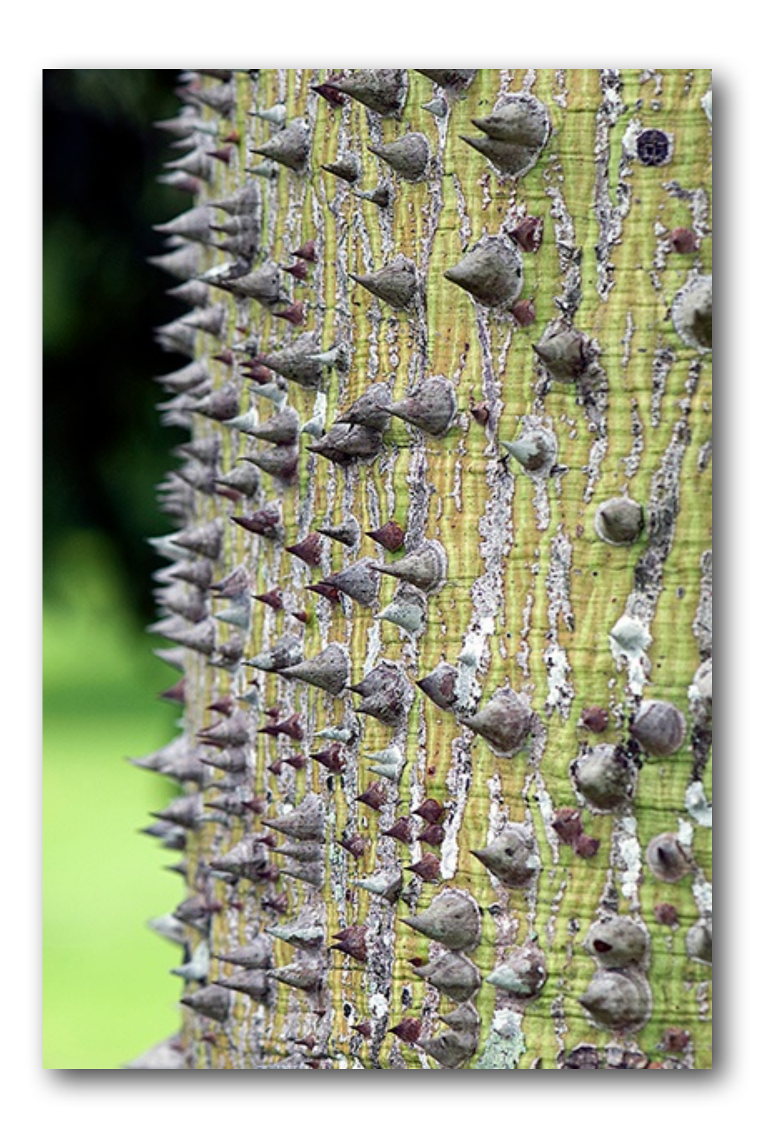
Sphagnum portoricense

La energía que las plantas capturan del sol se almacena en enlaces entre los átomos de carbono de la molécula de glucosa. Parte de la energía es usada por la planta para cubrir sus gastos metabólicos y parte es usada para sintetizar las moléculas que forman sus tejidos. Por lo general, cuando la planta muere el tejido se descompone y las moléculas se reciclan, pero a veces, bajo ciertas condiciones ambientales, el tejido se acumula, se compacta y se preserva por cientos, miles o millones de años. El ser humano ha descubierto cómo usar esa energía fósil para suplementar la que recibimos del sol. La quema de petróleo, carbón de piedra y gas natural genera la mayor parte de la energía que consumimos.

La turba es un combustible fósil que no usamos en Puerto Rico. Este material se produce en ciénagas donde durante miles de años se han formado acumulaciones profundas de materia orgánica que se excava, se extrae en bloques, se seca y se quema para liberar su energía. Una de las principales fuentes de turba es el musgo *Sphagnum*, género que contiene más de 300 especies de plantas primitivas conocidas como briofitas. Este musgo retiene mucha agua y se cosecha para usarlo como aditivo en tiestos. A pesar de su nombre científico, *S. portoricense* no es único de nuestra isla, sino que además crece naturalmente en el este de los Estados Unidos, México, Guadalupe y Venezuela.

Sección 13

Espinas



Tomé esta fotografía durante un paseo familiar por el Jardín Botánico de Caguas. Lugar muy bonito, por cierto, para practicar la fotografía. Antes de tomar la foto abrí mucho el diafragma del lente para que sólo las espinas del centro quedaran bien enfocadas y las que se alejan hacia ambos lados quedaran fuera de foco. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 200, 1/400 s, f/5, luz natural.

Ceiba pentandra

Las espinas de las plantas tienen diversos orígenes. Las de los cítricos, por ejemplo, son ramas especializadas, las de los cactus son hojas modificadas y las que poseen muchas acacias son estípulas especializadas. Las espinas o púas que cubren el tronco y las ramas de las ceibas jóvenes (al igual que los tallos de las rosas) son crecimientos de la corteza y la epidermis. A pesar de los distintos orígenes, se presume que todas las espinas evolucionaron para repeler o reducir el ataque de los herbívoros. A juzgar por el dolor que causa un pinchazo con una espina de ceiba, es de sospecharse que la epidermis produce un químico que refuerza el impacto del puyazo.

La ceiba es nativa de los trópicos de América, África y Asia. Es un árbol grande, no sólo por su altura, que puede sobrepasar los 80 pies, sino además por el ancho de la copa y el grosor del tronco, que puede sobrepasar los 8 pies de diámetro por encima de grandes raíces tabulares. Sus flores abren de noche y el abundante néctar que producen atrae alevillas y murciélagos. Las frutas son cápsulas de unas 6 pulgadas de largo que abren en cinco partes para exponer una lana conocida como kapok, que se ha usado para rellenar almohadas y colchones. Los taínos cortaban las ceibas durante la temporada seca del año, cuando el árbol perdía las hojas y, según ellos, también perdía el alma. Entonces, con hachas de piedra, fuego y paciencia, ahuecaban los troncos para hacer canoas que surcaban el Caribe.

Estigmas y polen



Tomar buenas fotos requiere imaginación, buen sentido de la composición y conocer las limitaciones del equipo. No se necesita siempre una gran cámara, tomé esta foto con una "point and shoot" en un parque de Mayagüez. Sony DSC-N2, 7.9-23.7 mm (7.9 mm), ISO 100, 1/400 s, f/4, luz natural.

Hibiscus rosa-sinensis

Las flores que tienen pétalos grandes y colores llamativos son generalmente polinizadas por insectos o zumbadores. Los pétalos, a veces acompañados por un rico aroma, atraen desde lejos al polinizador, mientras que la recompensa por visitar la flor es néctar, una solución rica en energía que le permite al animal seguir volando de flor en flor. En su esfuerzo por alcanzar el néctar, el polinizador recoge granos de polen que llevará a otra flor y deposita en el estigma (las cinco bolitas rojas) el polen que obtuvo en una flor anterior. Cuando un grano de polen llega al estigma, se forma un tubo microscópico que corre por el interior del filamento central o estilo hasta llegar al ovario. El núcleo de un grano de polen y el núcleo de un óvulo se unen para formar un embrión que se convertirá en una semilla.

El hibisco chino, rosa de china, clavel japonés o simplemente hibisco, es nativo de Asia. Su origen exacto se desconoce porque ha sido ampliamente cultivado y diseminado por el hombre. Durante su largo historial de cultivo ha sido cruzada con otras especies para producir muchos híbridos que difieren en color, tamaño y número de pétalos. Algunos híbridos son estériles, por lo que sólo pueden propagarse mediante esquejes, mientras que otros son fértiles y producen semillas. En Puerto Rico los hibiscos crecen con vigor y florecen en abundancia pero casi nunca producen semillas. Son estériles o quizás les hace falta un poco de frío que aquí no consiguen.

Flor de cohitre



Le tengo gran aprecio a esta foto porque la tomé durante una investigación realizada y publicada con el Dr. Juan A. Rivero. Además, en el 2007 fue premiada por el concurso Nikon Small World. Nikon Coolpix E8700, estereoscopio Olympus SZ60, ISO 50, 1/2 s, f/8, iluminador de fibra óptica.

Commelina erecta

Algunas de las investigaciones más interesantes suceden lejos de los laboratorios donde científicos ataviados con batas blancas laboran usando costosos y sofisticados equipos. Esta fotografía se tomó para un trabajo realizado en el patio de una casa, usando como materiales el ojo cuidadoso de un naturalista experimentado y el conocimiento de un fotógrafo. Se encontró que la compleja anatomía de esta flor está perfectamente adaptada para ser polinizada por abejas. Los pétalos azúles y los estambres amarillos atraen al polinizador, que al situarse en el centro de la flor queda rodeado por el grupo de estambres. Mientras colecta polen del gran estambre central que recompensa su visita, los dos estambres laterales le pegan polen en la espalda. Simultáneamente, el estigma central (extrema izquierda entre los dos estambres laterales) recoge polen que la abeja obtuvo en otra flor.

En Puerto Rico hay cuatro especies de *Commelina*, nombre que dicho sea de paso honra al botánico danés Jan Commelin (1648-1733). El cohitre azul o cohitre gigante (*C. erecta*) tiene una distribución muy amplia en el Nuevo Mundo, encontrándose desde el noreste de los Estados Unidos hasta el norte de la Argentina. También es común en África y se ha introducido a otros países como ornamental. La investigación sugiere que la morfología de esta flor es producto de un proceso coevolutivo sucedido en África entre la planta y la abeja doméstica, o quizás en el Nuevo Mundo con una abeja nativa que fue sustituida más tarde por la versátil abeja melífera.

Sección 16

Flor de la pasión



No es fácil fotografiar objetos blancos. Debemos evaluar cuidadosamente la escena y ajustar la exposición para que los tonos claros y los oscuros queden bien. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 100, 1/125 s, f/10, flash anular.

Passiflora edulis

El nombre genérico de la parcha significa flor de la pasión, palabra que curiosamente tiene dos significados radicalmente opuestos. En este caso, pasión se refiere a la acción de padecer, de sufrir, como en la pasión de Cristo. Se dice que este nombre le fue dado a la flor por misioneros que vieron en sus filamentos una representación de la corona de espinas. Las flores de este género son polinizadas mayormente por abejas grandes, en Puerto Rico la flor de la parcha es polinizada por las abejas domésticas y por el abejón o abeja grande negra que vemos ocasionalmente en nuestros patios. Los abejones anidan en ramas y troncos secos, por lo que en algunas siembras se colocan vigas de madera para que aniden y estén cerca.

La parcha es nativa del norte de la Argentina, Paraguay y Brasil pero se cultiva extensamente alrededor del mundo. Hay dos variedades principales: la amarilla que todos conocemos y una púrpura más pequeña y menos ácida pero con sabor más intenso. El interior de ambas es amarillo. La parcha se consume de muchas formas. Aunque hay quienes la comen fresca, pero la mayor parte de la producción mundial se destina a la preparación de refrescos. En muchos lugares se consume como jalea o helado. Varios países producen además un delicioso vino de parcha.

SECCIÓN 17

Flor y polinizador



Tomé esta fotofrafía durante una caminata por los jardines de El Conquistador en Fajardo, donde hay una atractiva colección de plantas. Entre todas las flores sobresalió el ave del paraíso. Nikon D40x, 18-55 mm (55 mm), ISO 280, 1/600 s, f/5.6, luz natural.

Strelitzia reginae

Las flores atractivas son producto de un largo proceso de selección natural. La planta necesita que un animal traiga polen a sus flores y lo atrae con colores llamativos o con aromas ricos, ofreciéndole como recompensa su delicioso néctar. El polinizador, por su parte, busca flores que le brinden el mejor combustible (néctar) para su metabolismo. Durante esa danza coevolutiva cambian la flor y el polinizador. La flor de *S. reginae*, conocida como ave del paraíso porque sus espectaculares pétalos recuerdan esas aves, es polinizada por los pajaros sol (Familia Nectariniidae).

El ave del paraíso agrupa sus flores dentro de una estructura larga con forma de pico llamada espádice, de la cual salen en secuencia las flores (en la foto hay dos). Cada flor tiene seis pétalos, tres anaranjados y tres azules, dos de los azules forman una estructura en forma de flecha. Los pétalos anaranjados atraen al ave y los azules le sirven de plataforma para pararse mientras alcanza con el pico el néctar que se acumula en la base de la flor y del espádice. Los pétalos azules, además de servir de plataforma, esconden los estambres y el pistilo de la flor. Las patas trajeron polen de otra flor y llevarán polen a la próxima, en perfecta sincronización entre planta y animal, entre flor y polinizador.

Sección 18

Fresa de montaña



Durante mis viajes al campo he saboreado muchas veces este rico fruto silvestre. Si te gustan la botánica y la fotografía debes retratar la flor, el fruto y las hojas. Las plantas se distinguen a menudo por detalles presentes en estas estructuras. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/125 s, f/22, flash anular.

Rubus rosifolius

Encontrar la fresa de montaña es una de las sorpresas más agradables y deliciosas de un día de campo en la Cordillera. Aunque su nombre no sea botánicamente preciso. Resulta que no es una fresa (*strawberry*, género *Fragaria*) sino una frambuesa (*raspberry*, género *Rubus*). Las fresas tienen el interior sólido, mientras que las frambuesas son huecas. Las frambuesas que importan los supermercados son generalmente híbridos entre la frambuesa europea Rubus idaeus y la frambuesa americana *R. strigosus*. Como todas las frambuesas, la fresa de montaña crece mejor en climas frescos con bastante sol y agua, condiciones que consigue en los claros del bosque y a lo largo de caminos y carreteras de la cordillera.

Rubus rosifolius es nativa de Asia pero se ha naturalizado a través de los trópicos. Es una planta pequeña, perenne, rastrera, con tallos espinosos y hojas parecidas a las de las rosas, de lo cual deriva el nombre rosifolius (*Rubus* significa rojo). Sus flores blancas con cinco pétalos redondeados son polinizadas principalmente por abejas. Las semillas son dispersadas por aves y roedores que comen las frutas. En Puerto Rico florece y fructifica durante todo el año. La fresa de montaña no se cultiva comercialmente y por lo tanto no se encuentra en las plazas de mercado ni en los supermercados. La oportunidad de saborearla es casi siempre accidental, un delicioso punto final a una excursión por nuestras montañas.

Sección 19

Fruta o vegetal



La interesante técnica de escanografía usa un escáner para producir imágenes excelentes y con gran profundidad de campo. No se requieren parámetros de exposición, sólo un sujeto que se mantenga quieto. Escáner HP 3570c.

Solanum lycopersicum

¿Es el tomate una fruta o un vegetal? Esta controversia llegó a la Corte Suprema de los Estados Unidos. En el 1887 se aprobó una ley que asignaba impuestos a los vegetales importados pero no a las frutas. Las compañías importadoras de tomates argumentaron que no debían pagar porque el tomate es una fruta. A su favor citaron diccionarios y opiniones de biólogos que claramente demostraron que el tomate, producto del ovario de una flor, es una fruta. A favor del gobierno se citó la costumbre de considerarlo un vegetal, pues generalmente se consume en ensaladas o como parte de las comidas, no luego como un postre. La corte decidió en el 1893 que el tomate es legalmente un vegetal.

Esta fruta es nativa de las tierras altas del Perú, donde la planta producía un tomatito parecido a la variedad cereza (*cherry tomato*). La planta fue introducida a México en tiempos precolombinos y era cultivada por los aztecas cuando llegaron los españoles, quienes la llevaron al Caribe, las Filipinas y Europa, donde se cultiva en el clima moderado del Mediterráneo. Las mutaciones y nuestra selección artificial han generado las variedades que disfrutamos hoy, y que varían desde los pequeñitos originales hasta un gigante cultivado en Oklahoma que pesó siete libras con doce onzas.

Fruta peluda



Cuando vi esta bola por primera vez me sorprendió, luego supe que es un fruto y cuando lo probé me encantó. Tomé esta foto en la Estación Experimental Agrícola aledaña al RUM durante una visita con estudiantes de botánica. Nikon D40x, 18-55 mm (55 mm), ISO 400, 1/60 s, f/5.6, flash de la cámara.

Nephelium lappaceum

Los niños son a menudo místicos para comer. Se acostumbran a ciertas frutas y se resisten a probar nuevas opciones. Muchos por nada del mundo prueban el rambután, cuya apariencia peluda repele incluso a algunos adultos. Todos se pierden una fruta deliciosa. El rambután es por dentro blanquecino, traslúcido, dulce y sumamente agradable. Por fuera es verde inicialmente, tornándose rojo intenso cuando está bien maduro y casi negro cuando comienza a secarse. Su popularidad en Puerto Rico va en aumento según más personas se atreven a probarla, más fincas la cultivan y su precio baja a niveles razonables.

El rambután pertenece a la familia de la quenepa (Sapindaceae). Es nativo de la China y desde Cambodia hasta Indonesia y las Filipinas. Sus flores son diminutas y se agrupan en inflorescencias terminales de hasta un pie de largo. Las frutas miden hasta dos pulgadas y media de ancho. Florece durante la primavera y las frutas maduran mayormente durante el verano. El nombre del género significa nube, probablemente en referencia a la pulpa traslúcida. El nombre de la especie significa con una rebaba o barba, aparentemente en referencia a la apariencia peluda de la curiosa fruta.

Frutas sin semillas



John Lubbock dijo que lo que se encuentra depende mayormente de lo que se busca. Encontré esta imagen mientras buscaba patrones interesantes. Al ser humano le atraen la simetría y la repetición, así que busca con ojo de fotógrafo y crearás imágenes impactantes. Nikon D90, 150-500 mm (450 mm), ISO 400, 1/125 s, f/8, luz natural.

Musa acuminata x M. balbisiana

Cuando los granos de polen llegan al estigma de una flor comienza una cadena de eventos destinada a terminar con la producción de semillas rodeadas del tejido que llamamos fruta. Las frutas protegen y ayudan a la dispersión de las semillas: algunas tienen espinitas para adherirse al pelaje de los animales, otras tienen alas para volar con la brisa y muchas poseen una dulce y nutritiva pulpa que recompensa la visita del animal que las consume y deja caer las semillas en otro lugar. Ocasionalmente el ovario de la flor se desarrolla y produce una fruta sin la llegada de polen, o con la llegada de éste pero no produce semillas viables. En el primer caso (partenocarpia) el producto es una fruta sin semillas. mientras que en el segundo (estenoespermocarpia) las semillas son infértiles y tan pequeñas que pasan desapercibidas.

Ejemplos de partenocarpia son el guineo, la piña, la pana y las variedades de pepinillos, chinas y toronjas sin semillas. Los melones y las uvas sin semillas son ejemplos de estenoespermocarpia. Las variedades de guineo se han producido cruzando dos especies de Musa nativas del sureste de Asia, seguido por cruces adicionales y selección artificial. Cada mata de guineo es un pseudotallo producto de un cormo o tallo subterráneo. Cada pseudotallo produce un racimo de guineos y luego muere. Estas plantas son por lo tanto incapaces de reproducirse sexualmente y dependen de nuevos pseudotallos que brotan del suelo. El ser humano se encarga de propagarlas.

Sección 22

Germinación



Mi hija Chantal hizo un experimento con semillas de habichuela. Al final tomamos fotos para documentar los resultados. Para obtener esta imagen pinché el grano con un pequeño alambre por la parte posterior, de modo que quedara en el aire sobre un fondo de terciopelo. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/36, flash anular.

Phaseolus vulgaris

¿Sabes cómo se forman las semillas, qué hay en el interior de las mismas y cómo dan origen a una nueva planta? Las semillas se forman en el ovario de la flor a partir de la unión del núcleo de un grano de polen con el núcleo de un óvulo. El embrión producto de esta unión comienza a crecer y a acumular alimento que es rodeado por una cáscara o capa protectora. Todos los embriones formados en una flor quedan agrupados en una misma fruta, en este caso una vaina con semillas consecutivas. El embrión permanece dormido hasta que las condiciones para germinar sean adecuadas. El requisito principal para que el embrión despierte es la presencia de agua.

La semilla absorbe agua, se expande y raja la cáscara. Simultáneamente el embrión se activa y sus enzimas comienzan a digerir la reserva de alimento que necesita para crecer. Lo primero que sale de la semilla es la raíz, seguida más tarde por el primer tallo y las primeras hojas. Aunque la habichuela y muchas otras semillas no requieren luz para germinar, la luz es necesaria para que las hojas lleven a cabo fotosíntesis y el embrión comience a producir su propio alimento. Las habichuelas que germinan en la oscuridad, como los brotes de soja (bean sprouts) se alargan en búsqueda de la luz, pero permanecen pálidas y mueren luego de agotar su alimento. La germinación también requiere oxígeno para el proceso de respiración celular que le permite al embrión usar la reserva de alimento.

Guineo ornamental



Encontré esta inflorescencia en la Estación Experimental aledaña al Recinto Universitario de Mayagüez. La composición es fundamental a la hora de crear una imagen, en esta foto enfaticé las líneas diagonales, algo que siempre es agradable a la vista. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/160 s, f/16, flash anular.

Musa ornata

El género *Musa* contiene unas cincuenta especies de plantas, varias de las cuales producen la fruta que conocemos como guineo y que en otros países llaman banano o plátano. Aunque las plantas o matas de guineo pueden alcanzar la altura de algunos árboles, sus tallos no contienen madera, sino que están formados por las bases de las hojas. El guineo pertenece a la gran división de las monocotiledóneas, que incluye plantas tan diversas como las orquídeas, las yerbas, la caña, el bambú, el arroz, el trigo, el maíz, el jengibre, la cebolla, el ajo, los lirios, los tulipanes y las palmas.

Musa ornata es nativa del sureste de Asia pero se cultiva ampliamente a través de los trópicos por sus brácteas rosadas y flores anaranjadas. Se dice que las plantas cultivadas en el Caribe derivan de ejemplares importados de la India durante el siglo 19. Esta especie es típicamente pequeña y delgada en comparación con el guineo comercial y su fruta es un guineito delgado, más pequeño que el guineo enano o niño. A diferencia del guineo comercial, los guineitos de *M. ornata* tienen semillas negras del tamaño de granos de pimienta, agrupadas en fila a lo largo del eje central de la fruta. Los guineos comerciales son estériles, pero este guineo ornamental produce semillas que germinan y crean una nueva planta.

Helecho acuático



Este helecho fue colectado por Jeanine Velez en "El Tallonal" en Arecibo. Un reto al retratar plantas acuáticas es evitar reflejos en el agua. Para lograrlo puse el ejemplar en una placa Petri con agua y coloqué debajo una tela de terciopelo negro. Para iluminar usé dos lamparas orientadas a 45 grados. Canon 7D, 100 mm macro, ISO 100, 1 s, f/8, luces de estudio.

Azolla caroliniana

Cuando pensamos en un helecho, vienen rápido a la mente las especies que crecen en nuestros jardines y el helecho arbóreo que vemos en taludes a lo largo de las carreteras. Pero también son helechos estas pequeñas plantas que flotan en la superficie del agua. Las hojas o frondas de las siete especies de *Azolla* se han convertido en diminutas escamas peludas que repelen el agua para que la planta flote. Las raíces cuelgan debajo para absorber agua y nutrientes. Como muchos ambientes acuáticos son deficientes en nitrógeno, estos helechos han evolucionado una relación simbiótica con la cianobacteria Anabaena azolla, que vive en sus hojas y fija nitrógeno atmosférico. Esta relación le permite al helecho crecer rápido y bajo condiciones óptimas duplicar su biomasa cada dos o tres días.

Azolla pinnata se usa como fertilizante en Asia. Los campos de arroz se inundan en la primavera y se introduce el helecho, que rápidamente cubre la superficie del agua y aumenta la cantidad de nitrógeno disponible para las plantas de arroz. La capa de helecho es tan densa que reduce el crecimiento de yerbajos y el desarrollo de mosquitos, pues dificulta que las hembras depositen sus huevos en el agua y que las larvas lleguen a la superficie para respirar. Por esta razón uno de los nombres de este helecho es mosquito fern. *Azolla caroliniana* es nativa del Nuevo Mundo pero ha sido introducida y se ha naturalizado alrededor del planeta. Se cultiva en algunos países como ornamental en charcas y peceras, y también como alimento de animales debido a su alto contenido de proteína.

SECCIÓN 25

Helecho arbóreo



El Yunque es extraordinario para tomar fotos pero este día se la pasó lloviendo y el ambiente estaba rodeado de una espesa neblina. De momento la neblina se disipó, justo lo necesario para captar a estos helechos y al ambiente húmedo donde habitan. Nikon D90, 18-105 mm (45 mm), ISO 200, 1/25 s, f/7.1 luz natural.

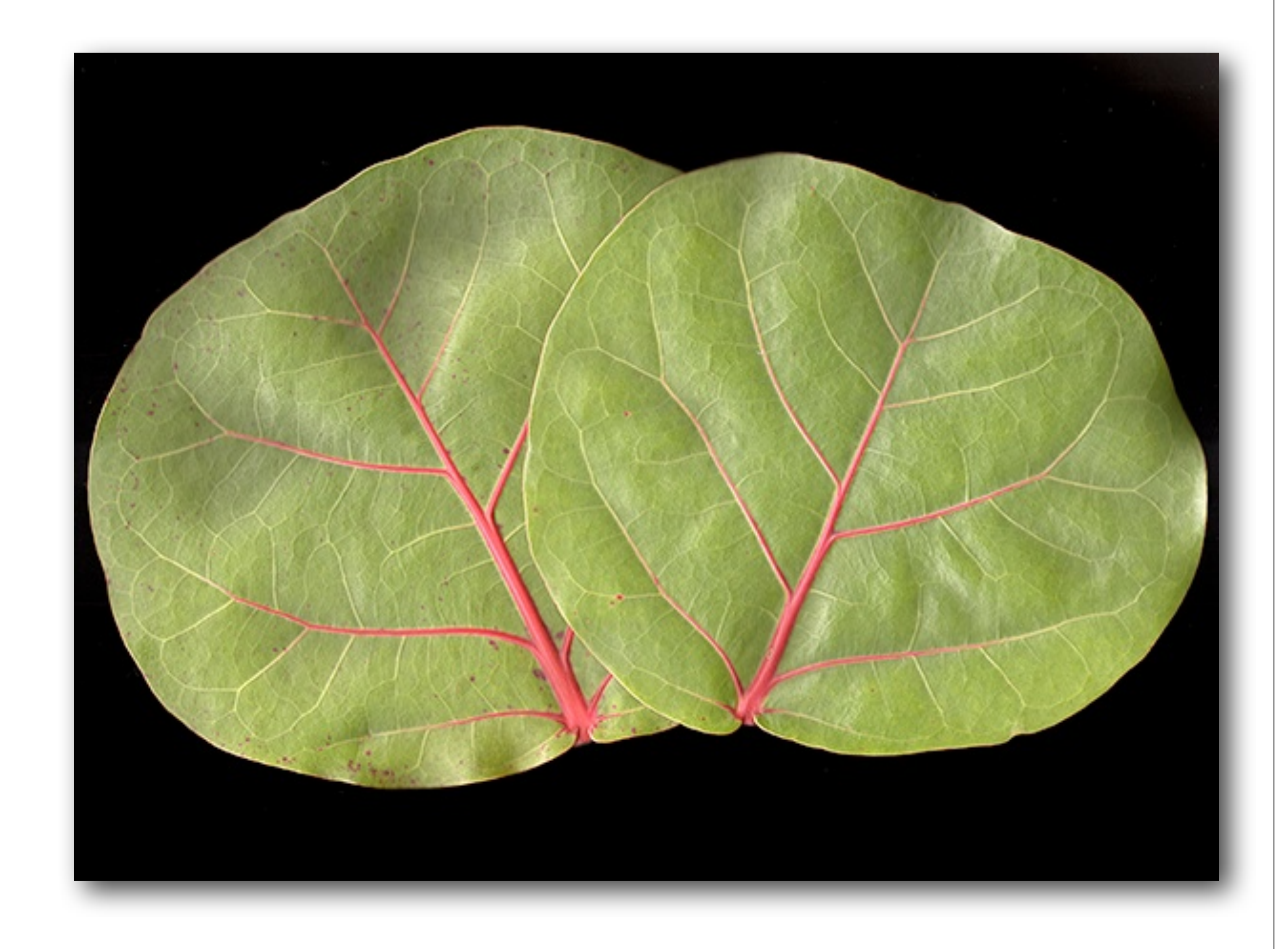
Cyathea arborea

Una foto con helechos arbóreos es sinónimo de las montañas de nuestra cordillera. Ninguna planta representa mejor los parajes altos de Puerto Rico que esta atractiva especie, única entre los helechos por su capacidad de desarrollar un tronco que eleva las hojas a una distancia considerable del suelo. Como todos los helechos, el arbóreo no produce flores ni frutas, sino esporas que aparecen debajo de las hojas en grupos compactos llamados soros. Cuando caen al suelo germinan y producen una diminuta planta, llamada protalo, que produce espermatozoides y óvulos. Los primeros nadan hasta los segundos, sucede la fecundación y del cigoto se desarrolla una plántula que pronto produce las primeras hojas.

Cyathea arborea es nativa de Puerto Rico, las Antillas Menores y Venezuela, aunque por su belleza se ha introducido y se cultiva en muchos otros lugares. El tronco puede alcanzar treinta pies de altura y cinco pulgadas de diámetro. Las hojas nuevas se desenrollan con elegancia en la punta de la planta. El tronco, que no contiene madera pero es sorprendentemente duradero, recibe el nombre de camaroncillo y se emplea para cultivar orquídeas. Los indios Caribes usaban camaroncillos para transportar el fuego porque allí dura horas sin apagarse.

Sección 26

Hojas



Cuando descubrí la técnica de escanografía empecé a buscar objetos para raestrear. Al ver estas bellas hojas imaginé el encuadre y procedí a realizarlo. Todo fotógrafo debe desarrollar la capacidad de visualizar claramente el encuadre antes de intentar tomar la foto. Canon Pixma MP240.

Coccoloba uvifera

Las hojas tienen como misión principal capturar la energía solar y convertirla en energía química que la planta usará para su metabolismo y para construrir sus tejidos. Las hojas son generalmente finas y anchas. Lo primero es para que la luz llegue a todas las células fotosintéticas y lo segundo es para aumentar el número de células. El color verde se debe a la abundancia de clorofila, pigmento que captura la energía del sol y la pasa a la secuencia de reacciones que termina con la síntesis de glucosa. La energía solar queda almacenada en los enlaces covalentes que unen los seis carbonos de cada glucosa. Las venas rojas contienen los canales o vasos que conducen el agua y el alimento.

La uva de playa, o uvero, es nativa de las costas de la Florida, las Antillas Menores, Centroamérica, Colombia y Ecuador. En áreas protegidas del viento alcanza los 45 pies de altura, con tronco de 3 pies de diámetro, aunque generalmente crece como un arbusto o árbol pequeño con troncos torcidos e inclinados. Las hojas miden hasta 8 pulgadas de ancho y son tiesas. Los árboles florecen y fructifican irregularmente durante todo el año. Las frutas se producen en ramilletes, como las uvas, y miden hasta tres cuartos de pulgada de diámetro. Son dulces pero astringentes, hasta mediados del siglo pasado se recolectaban y se vendían en conos formados con una hoja.

Sección 27

Hojas nuevas rojas



Para esta foto usé un lente de enfoque selectivo. Con el mismo uno escoge el área a enfocar moviendo el elemento frontal del frente y todo lo demás queda fuera de foco. Nikon D90, lente Lensbaby Composer 50 mm, ISO 200, 1/2500 s, f/4, y luz natural.

Pseudobombax ellipticum

En este mundo tan avanzado muchas preguntas simples siguen sin contestación. ¿Por qué algunas hojas jóvenes son rojas? Los botánicos no se ponen de acuerdo. Una de las teorías es que como los insectos no perciben el color rojo, las hojas de ese color no les llaman mucho la atención y disminuye la depredación en lo que la hoja desarrolla sus defensas. La explicación contraria es que estas hojas ya poseen potentes defensas químicas y que el intenso color rojo es una advertencia para los depredadores. También se ha sugerido que el color rojo protege las hojas tiernas de la radiación ultravioleta y que el pigmento rojo ayuda de algún modo en la fotosíntesis.

El pseudobombax, conocido también como coquito o pochote, es nativo de México, Guatemala y Cuba. Este pariente de nuestra ceiba alcanza los sesenta pies de altura y desarrolla un tronco de hasta cuatro pies de diámetro. Se siembra como ornamental por su atractivo follaje y por sus bellas flores de hasta ocho pulgadas de ancho, dominadas por más de cien estambres rosados. Las flores son particularmente atractivas de noche, cuando las visitan alevillas y murciélagos. La fruta es una cápsula alargada llena de fibras grisáceas que, como las de la ceiba, una vez se emplearon para rellenar almohadas y colchones. En áreas secas el pseudobombax pierde todas las hojas y florece a finales del invierno, luego de lo cual produce sus hojas rojas que cambian gradualmente a verde.

Sección 28

Joyas del estanque



Tomé esta foto en el Jardín Botánico de Caguas, donde hay una bonita selección de lotos. Para obtener el fondo negro usé una velocidad de obturación rápida y un poco de flash, iluminando la flor sin que saliera el agua turbia del estanque. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 200, 1/500 s, f/5.6, flash externo.

Nymphaea capensis

Los lotos o lirios acuáticos (*water lilies*) son joyas de la naturaleza. Nada llama más la atención en un estanque que un grupo compacto de hojas redondas posadas sobre la superficie del agua, interrumpidas por bellas flores sostenidas por tallos que desaparecen en la profundidad. Hay unas cincuenta especies de *Nymphaea* nativas de regiones templadas y tropicales alrededor del planeta. Debido a su gran valor decorativo, muchas de las especies han sido propagadas y distribuidas mundialmente. Pero si bella es la planta, igualmente interesante es su biología.

La parte más duradera y menos atractiva del loto es su rizoma, que crece enterrado en el lodo del fondo. De este tallo brotan peciolos que alcanzan la superficie para producir hojas que se posan sobre el agua y capturan la luz solar. Cuando el rizoma acumula suficiente alimento y llega el momento adecuado, aparecen pedicelos que se alargan hasta salir del agua y producir flores, que en algunas especies abren de día y en otras de noche. Las flores polinizadas se sumergen para producir una cápsula llena de diminutas semillas que se dispersarán con la corriente. *Nymphaea capensis* es nativa del este y sur de África, donde sus flores son polinizadas por escarabajos grandes.

SECCIÓN 29

Licopodios



Los licopodios parecen arbolitos de navidad por sus tallos repletos de diminutas hojas y por los esporangios que semejan conos. Tomé esta foto con la ayuda de una pinza adherida a un tubo para mantener la planta erguida. También usé terciopelo para oscurecer el fondo. Nikon CoolPix E8700, 8.9-71.2 mm (13.7 mm), ISO 50, 1/2 s, f/7.7, flash de la cámara.

Lycopodiella cernua

Cuando pensamos en plantas vienen rápido a la mente árboles, arbustos, enredaderas, helechos, palmas, pinos y yerbas. Sólo si hemos estudiado botánica recordaremos incluir a los licopodios. Estas primitivas plantas vasculares, parientes de los helechos, producen muchas hojas simples y pequeñas a lo largo de delgados tallos erectos que brotan de tallos rastreros más grandes. La apariencia general es de un arbolito de navidad, razón por la cual les llaman *Christmas tree clubmoss*. Los licopodios, al igual que los helechos, no producen frutas ni semillas. Sus órganos reproductores, llamados estróbilos, son amarillentos, producen esporas y aparecen en la punta de los tallos.

Lycopodiella cernua es la más común de las diecisiete especies de licocodios que crecen en Puerto Rico. Vive en los trópicos alrededor del mundo y está ampliamente distribuida en la isla, principalmente en los bosques húmedos de la cordillera, a elevaciones intermedias y altas. En los campos se le llamaba azufre vegetal, pata de gato, uña de gato y colchón de pobre. Aunque los tallos no son olorosos, la planta se cultiva para incluirla en el popurrí. Los bosques húmedos y pantanosos del Periodo Carbonífero estuvieron poblados por grandes licopodios, del tamaño de árboles, cuyos troncos y ramas fosilizadas dieron origen al carbón de piedra que usamos como combustible.

SECCIÓN 30

Mangle rojo



Tomé esta foto en el Refugio de Vida Silvestre de Boquerón. Entre todos los manglares escogí éste por las reflecciones. Si hay agua en la imagen considera las reflexiones, si no te gustan puedes eliminarlas con un polarizador. Nikon D40x, 18-105 mm (70 mm), ISO 400, 1/40 s, f/4, luz natural.

Rhizophora mangle

Cuando a nuestras playas llegó Colón no exclamó lleno de admiración por las hileras de palmas de coco, pues entonces no teníamos cocoteros. Más bien vio manglares, millas de costa bordeada por una impenetrable barrera de mangle rojo. Con el tiempo eliminamos la mayor parte del mangle. En la Bahía de San Juan, por ejemplo, los manglares se rellenaron para expandir la costa y ganarle terreno al mar. En otros lugares desaparecieron porque se consideraban criaderos de los mosquitos que transmiten malaria, filariasis, fiebre amarilla y dengue. Y en otros sitios fue simplemente el deseo de ver las costas limpias y libres de agua estancada. Hoy conocemos del valor del mangle como protector de la costa, centro de biodiversidad y refugio de peces jóvenes.

El mangle rojo es nativo de la costa oeste de África y de las costas tropicales del Nuevo Mundo. Lo reconocemos inmediatamente por sus largas raíces arqueadas que afianzan los árboles y que lentamente los expanden hacia el mar. La segunda característica, igualmente distintiva, es la fruta, que no cae inmediatamente al suelo, sino que germina para producir una larga raíz que cuando mide como un pie de largo cae y flota hasta tocar el fondo, para penetrar y producir una planta nueva. Hoy conocemos mucho mejor al mangle rojo, ya no lo cortamos, hoy lo protegemos como guardián de la costa.

Sección 31

Maní ornamental



Los colores amarillo y verde forman una bella combinación digna de fotografiarse. El reto en esta ocasión fue lograr una exposición donde las florecillas no quedaran sobre expuestas y se perdiera el detalle de los pétalos. Sony DSC-N2, 7.9-23.7 mm (7.9 mm), ISO 100, 1/320 s, f/4, luz natural.

Arachis glabrata

Los arquitectos paisajistas seleccionan y siembran plantas de distintas especies, tamaños y colores para crear impresionantes obras de arte viviente. Algunas especies se emplean para cubrir el suelo con una alfombra de color, como la grama para producir una sobria tonalidad verde uniforme y el maní ornamental para crear un alegre fondo amarillo y verde. Nativa de Argentina, Brasil y Paraguay, *A. glabrata* se cultiva en varios países como suplemento alimenticio para caballos, cabras, conejos, gallinas y vacas. Las gallinas que comen sus hojas producen yemas más anaranjadas.

El maní ornamental es pariente del maní comercial (*A. hypogaea*) y también exhibe el curioso comportamiento conocido como geocarpia. Las flores de ambas especies no abren por completo y se autofecundan, luego de lo cual los pétalos se secan y caen. Acto seguido, el tallo o pedicelo que sostiene la flor crece hacia la tierra, penetra la superficie y siembra las semillas. A través del pedicelo la planta nutre las semillas hasta que se produce un pequeño maní. Aunque el maní ornamental florece en abundancia, sólo un pequeño porcentaje de las flores son polinizadas y la producción de semillas es muy baja. Por esta razón se propaga mediante tallos. Es un maní que no sirve para comer, sino para alegrar los jardines.

Sección 32

Matabuey



Tomé esta foto en la Estación Experimental aledaña al Recinto Universitario de Mayagüez. Retratar este árbol es grato por su bello follaje, elegante flor y brillante fruto anaranjado. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 640, 1/80 s, f/16, luz natural.

Goetzea elegans

El matabuey es uno de nuestros árboles autóctonos más atractivos. Tiene buena forma, crece erecto y posee un follaje lustroso. Sus flores tienen una linda tonalidad amarillo-naranja y sus pequeñas frutas anaranjadas de suave piel contribuyen a su valor decorativo. Puede competir sin miedo con la maga o el árbol de violeta por el honor de ser nuestro árbol nacional. Su nombre sugiere que la fruta es tóxica, algo que no sorprende porque pertenece al grupo de las solanáceas, una familia reconocida por la presencia de alcaloides que inhiben la transmisión de los impulsos nerviosos. La nicotina, usada en antaño como insecticida y la capsaicina, componente activo del *pepper spray*, son productos de solanáceas.

El matabuey crece naturalmente en unas pocas localidades de la mitad norte de la isla y en Vieques. Alcanza los cincuenta pies de altura, con tronco de diez pulgadas de diámetro. Las hojas son simples y miden hasta cuatro pulgadas de largo. Las flores miden poco menos de una pulgada de largo y producen abundante néctar que atrae abejas y reinitas. Las frutas miden como tres cuartos de pulgada de diámetro. El árbol florece y fructifica durante la mayor parte del año, lo que aumenta su valor ornamental. El género honra al teólogo alemán Johann Ephraim Goetze (1731-1793). El nombre de la especie se refiere a la belleza o elegancia del árbol… un tesoro de nuestra flora.

SECCIÓN 33

Medicina natural



Tomé esta fotografía en la Estación Experimental Agrícola aledaña al Recinto Universitario de Mayagüez. Los patrones líneales y espirales son muy atractivos para el ojo humano y en esta planta se combinan ambos. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 400, 1/250 s, f/5, luz natural.

Cheilocostus speciosus

Los extractos de plantas y de animales se han usado desde tiempos inmemorables para aliviar diversas enfermedades. Nuestros taínos usaban la resina del guayacán para tratar diversos males, convirtiéndose este árbol en una de nuestras primeras exportaciones a Europa. La manteca de culebra se usó como remedio contra la viruela y muchos otros males hasta entrado el siglo pasado. Igualmente se hizo con las infusiones o tés de varias plantas, como de paletaria y vaquiña (baquiña) para problemas de los riñones. La medicina natural perdió importancia con el desarrollo de la medicina moderna, basada en antibióticos y otros compuestos cuya efectividad es respaldada por experimentos científicos.

Recientemente ha renacido el interés por la medicina natural entre los que buscan tratamientos simples y menos invasivos. El té de insulina, como se le llama a *C. speciosus* (nativa de Asia) y a su pariente cercano *C. spicatus* (nativa del Caribe) se usa para disminuir el nivel de glucosa en la sangre. Algunos experimentos para probar su efectividad en ratas han sido positivos y otros han sido negativos. Ante tales conflictos es prudente educarse y no depender absolutamente de remedios cuya efectividad es cuestionable. El tratamiento moderno para la diabetes incluye un régimen de ejercicio, modificación de la dieta, varios medicamentos y aplicaciones de insulina humana.

SECCIÓN 34

Nombres comunes



Encontré esta planta durante una visita a un bosque secundario en Mayagüez. Para producir el fondo negro reduje la apertura del lente y usé un poco de flash para iluminar sólo las flores. Nikon D90, 18-105 mm (105 mm), ISO 200, 1/200 s, f/8, flash anular.

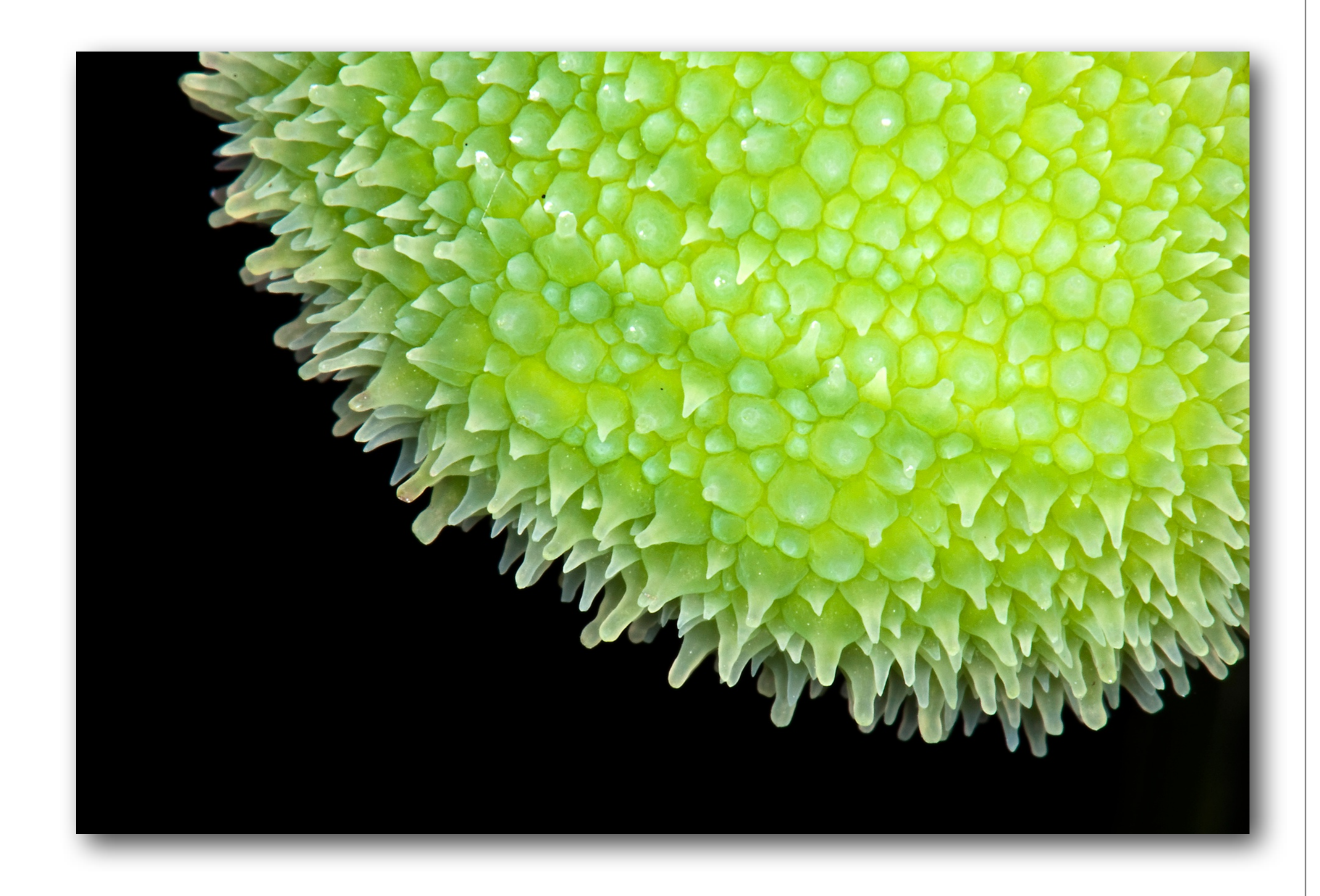
Thunbergia alata

Los nombres comunes son a menudo una pesadilla para los científicos, simplemente porque varían de un lugar a otro. Esta planta, por ejemplo, se conoce en español como susanita, tunbergia, susana de los ojos negros, ojo de poeta, ojo morado, anteojo de poeta, ojitos, ojitos negros, ojo de venus, ojo de pajarito y, menos melodioso pero igualmente descriptivo, culo de poeta. En inglés le llaman *black-eyed Susan* vine, en francés *Suzanne aux yeux noirs*, en alemán *schwarzäugige Susanne*, en afrikáans *swartoognooi*, en zulú *ishiPhondo*, en japonés *yahazu-kasura*, y en chino *yi ye shan quian niu*.

Tiene, sin embargo, un solo nombre científico: *Thunbergia alata*. El género honra a Carl Peter Thunberg (1743-1828), naturalista sueco y discípulo de Linneo que recolectó y describió más de 250 especies de plantas y animales. Thunberg visitó Japón cuando sólo se permitía la entrada de holandeses; para pasar por holandés, vivió tres años en Sudáfrica aprendiendo el idioma y las costumbres. La especie, por su parte, significa alada en referencia a las extensiones laterales de los peciolos de las hojas. El ojo de poeta es una enredadera nativa de África que por sus atractivas flores ha sido diseminada por el hombre y se ha naturalizado a través de los trópicos. Ha escapado de cultivo y en muchos lugares crece silvestre.

SECCIÓN 35

Municiones negras



Tomé esta foto en un campo de Utuado. Me sorprendió encontrar la planta creciendo silvestre porque la conocía como ornamental, pero luego leí que puede ser una invasora agresiva. Me llamó mucho la atención su fruto por los grandes tricomas que rodean la superficie. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 100, 1/200 s, f/45, flash anular.

Canna indica

Las semillas de esta planta son bolitas negras muy duras de poco menos de un cuarto de pulgada de diámetro. Dice la historia que durante una insurrección en la India se acababan las municiones y los combatientes leales a los británicos cargaron sus mosquetes con semillas de esta planta, dando origen a Indian shot, uno de sus nombres más populares. Se han llenado cartuchos de escopeta con semillas de esta planta y los disparos han ocasionado considerable daño a superficies de madera. En Puerto Rico los muchachos de antaño recogían las semillas para tirarlas con hondas, dispersando sin querer la especie por todo el vecindario.

Otras personas se habían encargado de dispersarla mundialmente, tanto así que aunque es nativa de Centroamérica, Sudamérica y el Caribe, *C. indica* fue descrita en el siglo 18 a partir de ejemplares colectados en la India. La planta se siembra tanto por su atractivo follaje verde como por sus vistosas flores rojas. Las semillas son usadas por algunos artesanos para hacer collares. Las hojas se agrupan alrededor de un tallo que surge a partir de un grueso rizoma subterráneo que se ramifica para producir más individuos. En Puerto Rico la planta se conoce como maraca, quizás por el sonido que producen las semillas sueltas en el interior de la fruta o quizás porque se emplean ocasionalmente para rellenar maracas.

Nuestra flor nacional



¿Por qué la flor no está en el centro de la fotografía? Porque un objeto centralizado generalmente no causa mucho impacto. Si quieres que tus fotos sean más atractivas intenta moviendo el objeto fuera del centro. Nikon D7000x, 105 mm macro, ISO 1000, 1/200 s, f/10, luz natural.

Thespesia grandiflora

Quizá por falta de interés, baja prioridad, poco deseo de entrar en controversias o desdén por asuntos de nacionalidad, el gobierno de Puerto Rico nunca ha seleccionado una flor nacional. Pero el día que lo haga en primera fila estará la maga, un símbolo de esta patria tan inmediatamente reconocible como nuestra cotorra, las garitas de San Juan, la punta del Morro o la silueta del Yunque. La maga debe ser nuestra flor nacional por su belleza y porque es autóctona o única de nuestra isla. Aunque es belleza que hemos compartido, pues la maga hoy vive en otros países.

El árbol de maga puede alcanzar los cincuenta pies de altura, con tronco de hasta pie y medio de diámetro, pero estas dimensiones sólo se logran cuando crece en el bosque, donde tiene que competir por la luz, pues si se siembra a pleno sol tiende a ramificarse extensamente. Sus hojas acorazonadas, de un verde tropical intenso, miden hasta nueve pulgadas de largo. Las flores miden hasta seis y medio pulgadas de diámetro y son por lo general solitarias. Las frutas, también con forma de corazón, miden unas dos pulgadas de largo y permanecen siempre verdes; los murciélagos consumen su pulpa y dispersan las semillas. Para dicha nuestra, el árbol de maga florece durante todo el año.

SECCIÓN 37

Nueva pomarrosa



Cuando tomé esta foto buscaba con Jary (mi esposa) y mi suegro una cascada cerca del Barrio Quebrada en Camuy, donde ambos se criaron. El color intenso de la flor me atrajo, al igual que el suelo forrado de estambres. Nikon D90, 18-105 mm (105 mm), ISO 400, 1/60 s, f/9, flash de la cámara.

Syzygium malaccense

Los nombres comunes de las plantas y los animales son a menudo pintorescos, descriptivos y útiles para la población general, pero los científicos los evitan debido a la variación que exhiben de un lugar a otro, incluso dentro de países pequeños. La pomarrosa es un buen ejemplo. Durante mucho tiempo este nombre se usó en la isla para *Syzygium jambos*, un árbol que produce flores amarillentas y frutas ovaladas de color amarillo-anaranjado. Sin embargo, alrededor de 1910 se introdujo a la isla *S. malaccense*, la manzana malaya. El árbol se propagó, la gente comenzó a llamarle pomarrosa malaya y luego solamente pomarrosa. Hoy la pomarrosa original está casi olvidada, la recién llegada le robó la identidad.

La manzana malaya es nativa de Indonesia y Malasia. En su distribución natural alcanza los sesenta pies de altura, con tronco de cuatro o más pies de diámetro. Las flores, consideradas entre las más bellas del trópico, miden hasta tres pulgadas de diámetro y se componen principalmente de numerosos estambres que cuando caen forman una atractiva alfombra. Las frutas son rojas, tienen forma de pera y miden hasta tres pulgadas de largo, la pulpa es blanca y sabe a manzana. Este árbol, como la pana, fue introducido por los ingleses al Caribe en el 1793 para servir de alimento barato para los esclavos.

Orquídeas



Aunque esta especie invade agresivamente los ecosistemas, la encontré en un tiesto en la estación experimental en El Yunque. Para tomar la foto cerré bastante el diafragma y usé el flash para separar la flor del edificio, logrando un fondo negro. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/18, flash anular.

Spathoglotis plicata

Las orquídeas son probablemente las flores más populares en Puerto Rico y muchos otros países. La variedad de colores, formas y tamaños es digna de admiración. Es muy difícil visitar un centro comercial o una feria agrícola y no detenerse frente a la selección de orquídeas, algunas especies naturales, otras híbridos producto de la incansable búsqueda de combinaciones y formas nuevas. La familia de las orquídeas (Orchidaceae) es probablemente la familia más grande entre la plantas, con más de 26,000 especies descritas. En Puerto Rico habitan cerca de 145 especies; si te parecen muchas, considera que Ecuador tiene más de 3000... más orquídeas que especies de plantas en toda nuestra isla. La vainilla se obtiene de las vainas de la especie mexicana *Vanilla planifolia*.

Sphattoglotis plicata es nativa de Asia, desde la India hasta el norte de Australia, pero se cultiva en todo el mundo. En Puerto Rico ha escapado y crece agresivamente en lugares húmedos a lo largo de caminos y carreteras, compitiendo exitosamente con Bletia patula, una de nuestras orquídeas nativas. Ricardo Valentín de la Rosa reporta en su blog que a lo largo de la Carretera 10, entre Arecibo y Utuado, *S. plicata* se reproduce con tanto éxito que la población no se afecta por los ciudadanos que se detienen a colectar plantas. Esta planta invasora, a diferencia de muchas otras plantas exóticas, es al menos bien parecida.

Sección 39

Palma del viajero



Durante una parada de descanso en la autopista noté los armoniosos patrones formados por los peciolos de la palma del viajero. Corrí a buscar la cámara y capté estas líneas y ángulos. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 640, 1/500 s, f/11, luz natural.

Ravenala madagascariensis

La palma del viajero pertenece a un grupo de organismos que parecen ser híbridos de especies muy diferentes. Sorprendidos por su apariencia, algunos romanos pensaron que la girafa era un híbrido de camello y leopardo, creencia inmortalizada en su nombre científico: *Giraffa camelopardalis*. La palma del viajero parece un cruce entre palma y mata de guineos: el tronco duro, áspero y pardo heredado de la palma y las hojas claramente heredadas del guineo. Sin embargo, la especie pertenece a la familia Strelitziaceae, mientras que las palmas pertenecen a Arecaceae y los guineos a Musaceae. Las flores de las estrelitziáceas indican que están estrechamente emparentadas con los guineos pero no con las palmas.

Como lo indica el nombre científico, la palma del viajero es nativa de Madagascar. Alcanza los sesenta pies de altura, con uno o más troncos anillados y ásperos de un pie o más de diámetro. Las hojas miden hasta quince pies de largo y abren en la parte superior para formar un hermoso abanico verde-amarillo. Según unas fuentes, el nombre común de la planta se debe a que durante sus largas travesías los viajeros aprovechaban el agua que las hojas retienen cerca del tallo. También se dice que en condiciones naturales el abanico de hojas tiende a desarrollarse de este a oeste, lo que servía de primitivo compás a viajeros que habían perdido el rumbo.

Palma de sombrero



Camino a las ruinas del faro español de Aguadilla tuve que detenerme a admirar estas altas palmas sobre un bello cielo azul. La repetición de formas es muy atractiva para el ojo humano y contribuye al éxito de la foto. Nikon D40x, 18-55 mm (23 mm), ISO 200, 1/100 s, f/9, luz natural.

Sabal causiarum

Las fotografías tomadas en Puerto Rico durante la última década del siglo 19 y las primeras del siglo 20 muestran a casi a todos los hombres con sombrero. La mayoría de los sombreros eran producidos localmente, por artesanos que trabajaban en sus casas empleando fibras de hojas de palma. Los modelos más rústicos tomaban algunas horas de trabajo, pero los más finos, hechos de fibras muy delgadas, cuidadosamente seleccionadas y blanqueadas, podían tomar semanas de intensa labor. Algunos artesanos vendían sus productos a tiendas, mientras que otros, reconocidos por la calidad de su trabajo, los vendían en sus casas.

La palma de sombrero es nativa de la Española, Puerto Rico y Santa Cruz. Alcanza los cuarenta pies de altura, con tronco liso de dos o más pies de diámetro. Las hojas miden hasta seis pies de largo y ancho. En la isla crece naturalmente en el área de Joyudas, Cabo Rojo, y en el área costera de Aguadilla e Isabela. En la antigua Base Ramey hay muchos ejemplares, algunos quizás centenarios. Esta palma no se usa ya para hacer sombreros. Hoy tiene un nuevo papel en la jardinería paisajista, siendo favorecida por desarrolladores de hoteles, parques y complejos de apartamentos. Causiarum recuerda su viejo uso, pues deriva de una palabra macedónica usada para los sombreros de ala ancha.

Partes de la flor



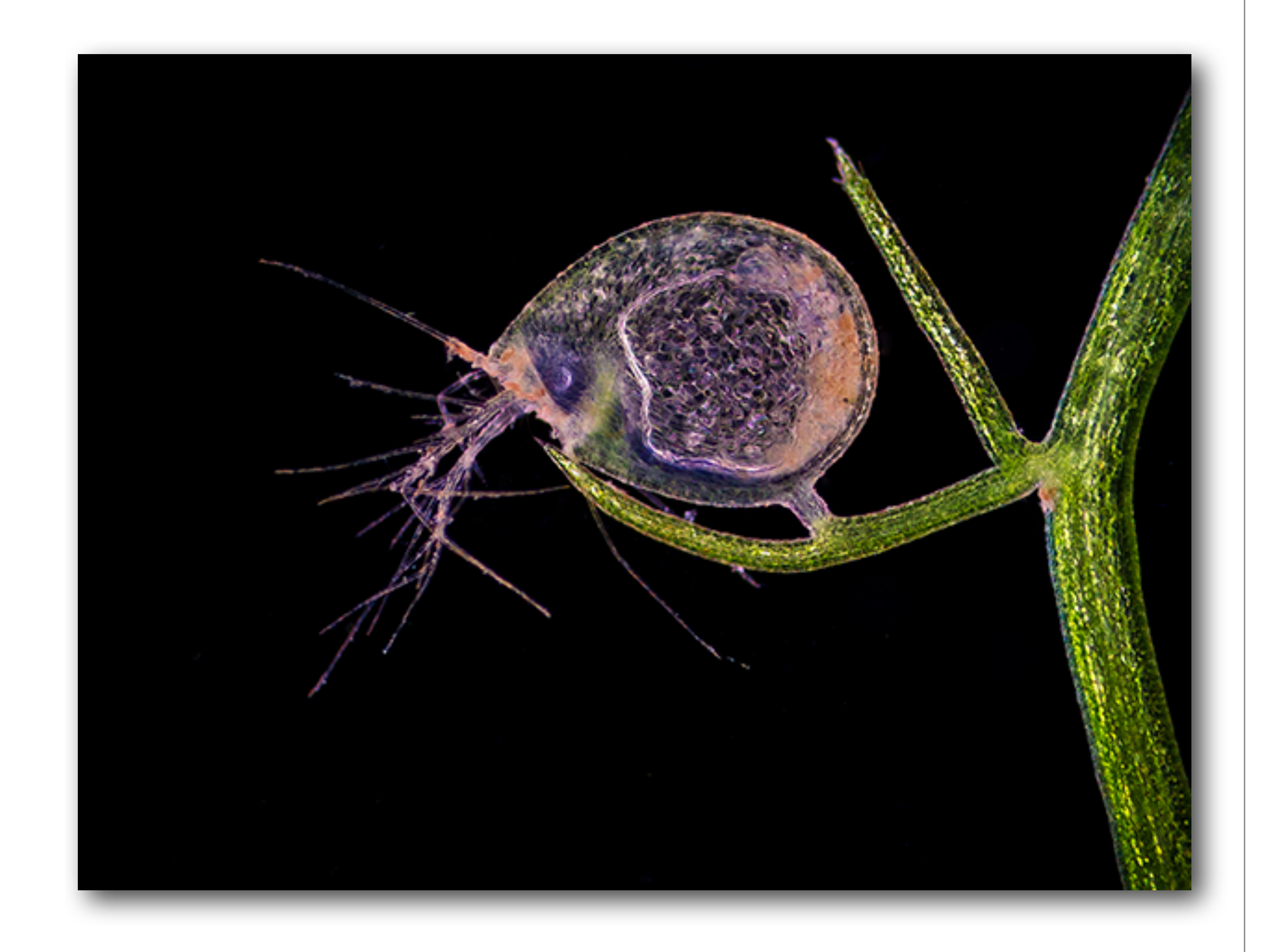
Tomé esta fotografía para un proyecto del Dr. Juan A. Rivero titulado "Flores por dentro". Las imágenes científicas siempre deben revelar fielmente todos los detalles, colores y formas. La naturaleza está llena de obras de arte. Nikon CoolPix 8700, 8.9-17.2 mm (16.8 mm), ISO 50, 1/18 s, f/7.3, luz natural, terciopelo como fondo.

Syzygium malaccense

A pesar de la inmensa variación en color, forma y tamaño, todas las flores comparten un plan fundamental. Las estructuras rojas pequeñas a cada lado de esta flor de manzana malaya son los pétalos, que en conjunto forman la corola. Aunque los pétalos de muchas flores son grandes y sirven para atraer a los polinizadores, los de esta flor son muy pequeños. Las estructuras grandes y muy llamativas son los estambres, compuestos por filamentos, en la punta de los cuales se encuentran las anteras con los granos de polen. El filamento central se llama estilo y la estructura amarilla en la base del estilo es el ovario.

En el interior del ovario hay varios óvulos que se convertirán en semillas si la flor es fecundada. Esto sucederá cuando algunos granos de polen lleguen a la punta o estigma del estilo. El polen llega desde el estigma hasta el ovario a través de un tubo muy fino (tubo polínico) que crece a partir del grano de polen. Si sucede la fecundación, el ovario comenzará a desarrollarse para formar la fruta, que en este caso tiene forma de pera, mide hasta tres pulgadas de largo y contiene pulpa blanca con sabor a manzana. La pulpa es la recompensa para el animal que se coma la fruta y que en otro lugar, preferiblemente lejos, deje caer las semillas.

Plantas carnívoras



Captar esta imagen me llenó de emoción porque Utricularia fue el tema de mi tesis. No había visto la planta nuevamente hasta que el Dr. Carlos Santos la encontró en Mayagüez. Éste es uno de los utrículos que usa para atrapar a sus presas. Canon PowerShot G12, 6.1-30.5 mm (9.8 mm), ISO 80, 1/30 s, f/3.2, microscopio, técnica de campo oscuro.

Utricularia gibba

Las plantas carnívoras poseen estructuras especiales para atrapar y digerir animales que les proveen nitrógeno y otros nutrientes escasos en los suelos que habitan. El grupo alberga unas 625 especies que atrapan y digieren insectos, arañas, crustáceos y protozoos. Uno de los géneros mas grandes es *Utricularia*, donde se colocan unas 250 especies llamadas *bladderworts* por las vejigas o utrículos que emplean para atrapar a sus presas. Estas estructuras se encuentran entre las más complejas del reino de las plantas. El mecanismo de abertura y cierre de la puerta del utrículo es el mas rápido conocido entre las plantas carnívoras.

En Puerto Rico viven cinco especies de *Utricularia*, todas nativas pero no endémicas: *U. gibba*, *U. guyanensis*, *U. juncea*, *U. pusilla*, y *U. subulata*. De éstas, *U. gibba* sólo se ha reportado oficialmente de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, aunque hace poco se encontró en El Tallonal en Arecibo y en Mayagüez. Debe ser más común de lo que se piensa, ya que debido a su reducido tamaño es difícil de ver a la distancia en las charcas de agua. Las cinco especies producen pequeñas inflorescencias amarillas que emergen del agua o del suelo pantanoso. El resto de la planta permanece debajo del agua, suplementando la fotosíntesis con jugosos animalitos que succiona con sus peligrosos utrículos.

SECCIÓN 43

Planta primitiva



Esta planta es simple pero a la vez elegante por sus tallos regularmente bifurcados. En esta foto, tomada en el Bosque de Toro Negro, podemos ver cómo una apertura grande del diafragma logra que el fondo prácticamente desaparezca, convirtiéndolo en destellos claros y oscuros que no llaman la atención. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/250 s, f/4, flash anular.

Psilotum nudum

La obra Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis incluye 3126 especies de plantas para la isla, la primera de las cuales es *Psilotum nudum*. Está primera porque es la planta terrestre más primitiva que crece en Puerto Rico y en todo el mundo. Es primitiva porque penetra y se ancla al sustrato mediante tallos subterráneos (rizomas) en vez de raíces. El rizoma envía hacia arriba un tallo que se bifurca sin producir hojas, sólo unas escamitas. Ante la ausencia de hojas le toca al tallo llevar a cabo la fotosíntesis y por eso es verde. El tallo tiene xilema para transportar agua pero no tiene el floema que las plantas superiores usan para transportar el alimento.

Los psilotos se conocen como whisk ferns por la apariencia de brocha (*whisk*) que desarrollan según se ramifican y porque entre sus parientes más cercanos están los helechos (*ferns*). También se conocen com skeleton fork ferns por la ausencia de hojas y por la forma de horquetas sucesivas que desarrollan los tallos. *Psilotum nudum* es común a través de Puerto Rico, aunque pase desapercibido para muchas personas, que no reconocen la importancia botánica de una planta, tan primitiva, que sus parientes más cercanos se extinguieron hace 400 millones de años.

Plantas importadas



Encontré esta bella estampa una tarde nublada en el Lago Luchetti en Yauco. Cuando se toman fotos de paisajes es recomendable tener algunos elementos al frente (como el flamboyán) para darle sentido de profundidad a la escena. Nikon D40x, 18-55 mm (18 mm), ISO 400, 1/20 s, f/10, luz natural.

Delonix regia

Si has visto una planta desde la niñez es natural concluir que siempre ha estado aquí, que es nativa de nuestra isla. ¿Quién no se identifica con la belleza del flamboyán y lo considera tan nuestro como el coquí? ¿O con la palma de coco, icono de nuestras hermosas playas? Pero ninguno de los dos es de aquí. El primero es nativo de Madagascar y la segunda del Océano Pacífico. Tampoco son nuestros el tulipán africano o meaíto, nativo del trópico africano; el mangó, traído de Asia alrededor del 1750; la pana, oriunda de Indonesia, Nueva Guinea y algunas islas del Pacífico; la quenepa, nativa de Colombia y Venezuela; el guineo, inmigrante del sureste de Asia; la caña de azúcar, traída al Nuevo Mundo desde las Islas Canarias; y el café, nativo del este de África.

El flamboyán alcanza los cincuenta pies de altura, con tronco de dos pies de diámetro. Su amplia copa tiene forma de sombrilla y es frecuentemente más ancha que la altura del árbol. Las hojas miden hasta veinte pulgadas de largo y tienen más de mil hojuelas. Las flores, que también pueden ser amarillas, miden hasta cinco pulgadas de ancho y aparecen en ramilletes terminales. Las frutas son vainas duras, parecidas a machetes, de hasta dos pies de largo, que abren por ambos lados para liberar semillas largas que germinan fácilmente. Las flores aparecen desde la primavera hasta comienzos de otoño y el árbol generalmente tiene frutas durante todo el año. El nombre de la especie significa real o excepcional, en referencia a la incuestionable belleza de sus flores.

Plantas medicinales



Fotografié esta diminuta planta acuática gracias al Dr. Juan A. Rivero, quien la compró en un invernadero. Es una atractiva plantita de hojas suculentas y florecitas púrpura claro. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/60 s, f/22, flash anular.

Bacopa monnieri

La medicina moderna ha producido innumerables antibióticos y medicamentos que han mejorado notablemente la expectativa de vida. Antes de estos adelantos, el tratamiento de enfermedades dependía mayormente de extractos de plantas y animales que por tradición se consideraban efectivos. Estos sistemas han recobrado popularidad entre personas deseosas de explorar opciones a la medicina moderna, que tanto depende de compuestos sintetizados en el laboratorio. Uno de los sistemas más populares es la medicina ayurveda, practicada en la India por más de cinco mil años. Las hojas de *B. monnieri* son usadas por la medicina ayurveda para mejorar el estado mental.

El interés por esta planta, conocida en inglés como brahmi y water hissop, ha aumentado desde que experimentos demostraron que mejora la memoria en las ratas y que en los humanos ayuda a recordar información reciente. El mismo experimento no encontró que los extractos de la planta mejoraran la tasa de aprendizaje, el nivel de atención, la habilidad para recordar información aprendida hace tiempo, ni que redujeran los niveles de ansiedad. Las tiendas de productos naturales venden cápsulas de *B. monnieri* para tranquilizar, reducir la ansiedad y la depresión, reforzar el poder del cerebro, mejorar la capacidad de concentración y realzar la memoria a corto plazo. *Bacopa monnieri* es una planta rastrera con hojas suculentas y una amplia distribución mundial que incluye a Puerto Rico. Habita en humedales, orillas e incluso sobre el agua, por lo que se emplea ocasionalmente como ornamental en peceras y estanques.

Raíces adventicias



Tomé esta fotografía durante una visita a la Estación Experimental Agrícola aledaña al RUM. Muchos me han preguntado de qué es. Han adivinado desde gusanos hasta hongos. Ésta es la magia de la macrofotografía, nos hace pensar y analizar el contenido de la foto. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/50 s, f/3, luz natural.

Roystonea borinquena

¿Te has preguntado por qué trasplantar una palma es relativamente fácil pero lograr lo mismo exitosamente con un árbol es tan difícil? Parte del secreto radica en cómo ambos grupos de plantas producen las raíces. Los árboles típicamente tienen pocas raíces primarias de las cuales brotan las demás, ramificándose una y otra vez hasta llegar a las raicillas alejadas del tronco donde se absorbe el agua. Los árboles deben trasplantarse con sumo cuidado para salvar suficientes raíces y evitar que mueran antes de producir raíces nuevas. Las palmas, sin embargo, producen constantemente raíces nuevas desde la base del tronco.

La palma real es nativa de la Española, Puerto Rico y Santa Cruz. Alcanza los sesenta pies de altura y desarrolla un tronco de hasta dos pies de diámetro, típicamente más grueso en la base y a mediados del tronco. Las hojas miden hasta doce pies de largo. Las inflorescencias miden hasta cinco pies de largo y se producen durante todo el año, siempre debajo de la base de la hoja inferior. Las frutas maduras son pardo-rojizas, de aproximadamente media pulgada de largo y contienen mucho aceite que es apetecido por palomas y otras aves que dispersan las semillas. El nombre del género recuerda al general Roy Stone (1836-1905), uno de los militares que participó en la invasión de Puerto Rico.

Recompensa de polen



Fotografié esta hermosa flor en el jardín de la casa del Dr. Juan A. Rivero. Una buena fotografía macro mantendrá al espectador interesado, preguntándose ¿qué veo? La macrofotografía encierra un mundo interesantísimo, te exhortó a que la practiques. Nikon D40x, 18-55 mm (55 mm), ISO 100, 1/200 s, f/14, flash anular.

Couroupita guianensis

El comportamiento de las abejas se rige por acciones estereotipadas que han evolucionado a través de millones de años para maximizar la supervivencia del individuo y de la sociedad a la que pertenece. Como las abejas no hacen favores, las plantas tienen que recompensarlas para que visiten sus flores y las polinicen. Las recompensas principales son el néctar y el polen. La bala de cañón tiene la peculiaridad de producir dos tipos de polen, uno estéril que sólo sirve de recompensa y uno fértil para la reproducción. El primero se produce en un labio especial de la flor y es el que la abeja de la foto recolecta. El segundo se produce en la estructura redonda detrás de la abeja, en el centro de la cual está el estigma que recibe el polen. Mientras la abeja camina sobre el labio recolectando polen, su espalda roza el polen fértil y cuando repita el proceso en la próxima flor dejará parte del polen en el estigma.

La bala de cañón es nativa de Costa Rica, Panamá, Brasil y la mitad norte de Sudamérica. En su distribución natural alcanza los 115 pies de altura, con tronco de tres o más pies de diámetro. Sus flores miden hasta cuatro y media pulgadas de ancho y surgen en inflorescencias que brotan del tronco y de las ramas más grandes. Las inflorescencias no pueden brotar de ramas pequeñas porque las frutas, que parecen balas de cañón, miden hasta ocho pulgadas de diámetro y pesan varias libras. En Sudamérica, las frutas que caen al suelo son consumidas por pecaríes que dispersan las semillas. Para deleite de las abejas y los pecaríes, el árbol florece y fructifica durante la mayor parte del año.

Reina de las flores



La macrofotografía me encanta porque revela detalles que por lo general no se perciben a simple vista, creando incertidumbre y curiosidad en el espectador. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 200, 1/160 s, f/14, flash anular.

Lagerstroemia speciosa

Todas las flores tienen un mismo propósito: lograr que ocurra la reproducción sexual. En el ovario de las mismas se unen granos de polen con óvulos. De cada unión se desarrolla una semilla y el grupo de semillas es rodeado por tejido que se convierte en una fruta. Los pétalos lavanda y las anteras amarillas de la reina de las flores llaman la atención de las abejas que sirven de polinizadores. El estigma de la flor, ubicado en el centro, está a un nivel más alto que las anteras para que la fecundación suceda preferentemente con polen de otra flor y aumentar así la diversidad genética en la población.

La reina de las flores es nativa del sur de la China y desde la India hasta el norte de Australia. Las flores miden hasta 2.5 pulgadas de ancho y son violetas o rosadas, dependiendo la variedad. Las frutas son cápsulas duras de aproximadamente una pulgada de largo que abren en cinco partes para liberar muchas semillas aladas. La especie por lo tanto depende de insectos para la polinización y del viento para la dispersión. En Puerto Rico florece desde finales del invierno hasta el verano y libera semillas desde el otoño hasta el verano siguiente. El género honra al mercader y naturalista sueco Magnus von Lagerstroem (1696-1759). El nombre de la especie significa bella, como una reina.

Resistencia al fuego



Fotografié esta hermosa inflorescencia una mañana cuando me dirigía a mi trabajo en el RUM. En todos sitios hay tesoros esperando por un fotógrafo. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/320 s, f/4.5, luz natural.

Pennisetum setaceum

¿Te has preguntado por qué algunos montes siempre están cubiertos de yerba? ¿Por qué con el paso del tiempo no desarrollan una cubierta boscosa? Casi todos nuestros montes se talaron hace muchos años para sembrar diversos cultivos. Cuando la agricultura se abandonó, el terreno desnudo fue rápidamente colonizado por yerbas exóticas bien adaptadas al suelo seco típico de lugares empinados. Estas yerbas no sólo dificultan que las semillas de los árboles lleguen al suelo y germinen, sino que durante el invierno se secan y ocasionalmente se incendian. La mayoría de nuestras plantas nativas no son resistentes al fuego, mientras que las yerbas exóticas, a menudo nativas de praderas sujetas a fuegos periódicos, son resistentes y brotan rápido cuando regresan las lluvias.

Pennisetum setaceum es oriunda de las praderas de África y el Oriente Medio. Ha sido introducida como ornamental a varios países debido a su crecimiento compacto, espigas erectas de hasta tres pies de alto y atractivas inflorescencias rojizas. En Puerto Rico se siembra a menudo en jardines e isletas de carreteras. En Arizona y Hawái se ha convertido en una plaga. La planta produce miles de semillas que retienen su viabilidad por hasta seis años, convirtiéndose en una invasora que desplaza especies nativas. Para controlarla se emplean herbicidas o las plantas se arrancan y se incineran.

SECCIÓN 50

Señales de aterrizaje



Todas las reglas tienen excepciones. Aunque no se recomienda colocar el sujeto en el centro de la foto, en este caso la simetría radial merecía colocarlo en el mismo centro del encuadre. Nikon D90, 105 mm macro, ISO 200, 1/200 s, f/29, flash anular.

Ipomoea triloba

¿Qué significado tienen la estrella y las cinco líneas oscuras que convergen en el centro de esta flor? ¿Por qué el centro es más oscuro que el resto de los pétalos? ¿A quién van dirigidas estas señales? Todo va indudablemente dirigido al insecto que poliniza la flor. Y los insectos no ven las cosas exactamente como las vemos nosotros. Por ejemplo, las abejas no distinguen el color rojo que para nosotros es tan atractivo, mientras que pueden ver la luz ultravioleta que nuestros ojos no logran percibir. Muchos experimentos han demostrado que las flores reflejan luz ultravioleta con patrones y contrastes particularmente atractivos para los insectos. Cómo el ser humano las ve no tiene importancia alguna para la planta.

El bejuquillo de puerco tiene una distribución mundial a través de los trópicos. En algunos lugares invade agresivamente los cultivos. En Puerto Rico es muy común en gramas, pastizales y orillas de carreteras. Los tallos son mayormente rastreros y producen raíces nuevas en los nudos. Las hojas tienen tres lóbulos, de lo cual se origina el nombre triloba. Las flores, de color rosado o lavanda, son solitarias o forman grupos pequeños. La planta florece durante todo el año. Las especies de este género se conocen como morning glories porque a menudo abren temprano en la mañana. La batata (*Ipomoea batatas*) es un pariente cercano con gran importancia comercial.

SECCIÓN 51

Silvicultura



Tomé esta foto una mañana en el Bosque de Toro Negro. Esta interesante perspectiva sólo puede lograrse con un lente fish-eye. Nikon D90, lente Lensbaby fisheye 12 mm, ISO 200, 1/500 s, f/16, luz natural.

Eucalyptus robusta

Los bosques, al igual que los terrenos agrícolas, pueden manejarse para conveniencia del ser humano, una práctica conocida como silvicultura. Cuando un bosque se maneja intensivamente para producir madera, se procede a limpiar el terreno y a sembrar arbolitos a una densidad determinada por investigaciones científicas. El predio se visita a intervalos, dependiendo de la velocidad de crecimiento de la especie, y los ejemplares más pequeños se remueven para liberar de la competencia a los que crecen más rápido y se perfilan como los mejores productores. Al final del ciclo, que dependiendo de la especie puede durar veinticinco o más años, se cortan los árboles restantes y se siembra un bosque nuevo.

El eucalipto robusta es nativo de una franja costera muy húmeda en el sureste de Australia. Se introdujo a Puerto Rico durante las primeras décadas del siglo pasado y se sembró en los bosques de Carite, Guilarte, Maricao y Toro Negro. Alcanza los 125 pies de altura, con tronco de tres pies de diámetro. La corteza es pardo-grisácea, gruesa y agrietada; en lugares húmedos se torna esponjosa y algunas personas la remueven para cultivar orquídeas, lo que expone la corteza interna al ataque de bacterias y hongos. Las hojas, como las de muchos otros eucaliptos, huelen a resina cuando se estrujan. El nombre de la especie se refiere al tamaño del árbol maduro, uno de los gigantes en algunos bosques de la cordillera.

Símbolo del trópico



Es difícil ir a la playa sin temor a que se dañe la cámara, por lo que decidí comprar un modelo compacto a prueba de agua, arena y golpes. Con el mismo capté esta típica escena de nuestras costas. ¡Qué mucho me he divertido con esta pequeña cámara!, es excelente para tomar fotos en cuando hay mucha luz. Olympus StylusTough-3000, 5-18.2 mm (5 mm), ISO 64, 1/500 s, f/4, flash de la cámara para iluminar el bote.

Cocos nucifera

¿Quién puede imaginar nuestras playas sin palmas de coco? Pues así las observó Colón, cuando en el 1493 visitó a Borikén. Las palmas de coco llegaron en el 1549. No se sabe con certeza de dónde es oriunda esta palma porque sus frutas están adaptadas para dispersarse con las corrientes marinas y porque el hombre la ha dispersado ampliamente. Algunas autoridades sospechan que se originó en las islas del Pacífico, otros votan por el Océano Índico y algunos consideran que es nativa del noroeste de Sudamérica. Donde sea que haya surgido es hoy un símbolo indiscutible del trópico.

La palma de coco alcanza los noventa pies de altura, con tronco de hasta pie y medio de diámetro marcado por las cicatrices que dejan las bases de las hojas, que a la sazón miden hasta veinte pies de largo. Las inflorescencias surgen entre las hojas y miden hasta cuatro pies de largo. Las frutas miden hasta un pie de largo y pesan hasta cinco libras. El agua o endosperma líquida del coco tierno es una de las bebidas más refrescantes. Se dice que el nombre del género deriva del fantasma que asustaba a los niños (el coco o cuco) porque los tres poros de la semilla parecen los ojos y la boca de una criatura. El nombre de la especie significa que produce nueces, aunque la fruta no es técnicamente una nuez.

SECCIÓN 53

Sucesión altitudinal



Para tomar esta foto en lo alto del Yunque usé un filtro gradual de densidad neutral que oscurece el cielo y permite lograr una exposición balanceada. La inclinación de los troncos hacia los lados de la foto es producto del largo focal utilizado. Nikon D90, 18-105 mm (18 mm), ISO 200, 1/2 s, f/22. luz natural.

Prestoea acuminata

Sucesión altitudinal se refiere al cambio que vemos en la flora desde el nivel del mar hasta la cima de una montaña. En Puerto Rico se observa mejor en Luquillo y los lugares más altos de la cordillera. El Yunque se divide comúnmente en cuatro áreas definidas por la vegetación dominante. El bosque de tabonuco predomina hasta los 2000 pies de altura y en el mismo abundan los árboles de tabonuco (*Dacryodes excelsa*), además del ausubo, guaraguao, motillo, yagrumo y los helechos gigantes. El bosque de palo colorado se encuentra sobre los 2000 pies y en el mismo domina el palo colorado (*Cyrilla racemiflora*), junto a otras especies tales como el caimitillo y el caimitillo verde.

Aproximadamente a la misma elevación que el bosque anterior, pero en pendientes pronunciadas, se encuentra el bosque de palma de sierra, claramente dominado por la palma Prestoea acuminata (antes *P. montana*). En la cima de la montaña y sus alrededores está el bosque nublado o enano, llamado así porque comúnmente esta cubierto de nubes y porque su vegetación no crece más de unos doce pies de altura. Aquí habitan el roble de sierra, el limoncillo, la nemocá, la guayabota y otras especies que se encuentran en el bosque de palo colorado pero que en el bosque enano permanecen pequeñas. La palma de sierra es la única palma que crece en nuestras montañas más altas. Habita a través de las Antillas Mayores (menos Jamaica) y en varias de las Antillas Menores.

SECCIÓN 54

Superficie impermeable



Las gotas proveen resplandor y un toque interesante porque se convierten en diminutos lentes. Así que no dejes que la lluvia te quite las ganas de retratar. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 400, 1/160 s, f/10, flash de la cámara.

Oxalis corniculata

Vivir en tierra conlleva una serie de riesgos para todos los organismos, siendo el principal la deshidratación. Las plantas y los animales han resuelto el problema cubriendo sus cuerpos con barreras impermeables, tales como la capa de células muertas que forma nuestra piel o la cutícula cerosa de las hojas. En contacto con la cutícula, secretada por la epidermis de la hoja, las moléculas de agua se agrupan en gotas y así permanecen hasta evaporarse o caer al suelo. El agua por lo general sólo entra a la hoja por vasos que la traen desde las raíces y sólo sale como vapor por pequeñas aberturas llamadas estomas.

El trebolillo o trebolillo de jardín tiene una distribución mundial. Su origen preciso se desconoce porque lo hemos transportado ampliamente y se ha naturalizado con gran facilidad. Los tallos, a menudo rastreros, alcanzan las veinte pulgadas de largo y producen raíces en los nudos. Las hojas se componen de tres hojuelas bilobuladas. Cuando hay abundante agua, por ejemplo después de un aguacero, las hojuelas se mantienen en un mismo plano, cuando escasea el agua se separan y cuelgan. Las flores son amarillas y tienen cinco pétalos. Las frutas son cápsulas cilíndricas de hasta una pulgada de largo que explotan violentamente para expulsar las semillas.

SECCIÓN 55

Tejido muerto



Las texturas son muy atractivas para el ojo humano, especialmente a escala macro, donde a menudo no es evidente la identidad de lo que hemos fotografiado. Al momento de crear esta fotografía buscaba patrones en la corteza de los árboles que crecen frente al Edificio Celis del Recinto Universitario de Mayagüez. Nikon D40x, 18-55 mm (42 mm), ISO 200, 1/30 s, f/5.3, luz natural.

Swietenia macrophylla x S. mahagoni

La superficie de los árboles, como la de nuestros cuerpos, está cubierta por tejido muerto. En nuestro cuerpo, la capa muerta (epidermis) es producida por una capa de células llamada dermis. En los árboles, la capa muerta (corteza) es producida por una capa de células llamada cambium del corcho. Y no sólo el origen es parecido, algunas funciones de ambas capas son iguales; por ejemplo, las dos evitan la deshidratación y bloquean la invasión de bacterias y hongos. La corteza protege a algunos árboles contra el fuego. También puede servir como escondite para insectos y como lugar de alimentación para las aves que allí los buscan. El corcho de las botellas de cidra y de vino se obtiene de la corteza del roble mediterráneo *Quercus suber*.

En Puerto Rico crecen la caoba hondureña (*S. macrophylla*), introducida de Centro y Sudamérica en el 1905, y la caoba dominicana (*S. mahagoni*), importada probablemente de Cuba o de La Española durante el siglo 18. En el 1935 se descubrió un híbrido que combina el crecimiento espigado y más rápido de la caoba hondureña con la fibra y el grano más compacto de la dominicana. Este híbrido, conocido como caoba híbrida o Santa Cruz, se ha sembrado extensamente en la isla. La caoba es una de las maderas más finas, tanto así que por culpa de su comercio desmedido la caoba dominicana ya no se encuentra en el mercado y la venta de caoba hondureña está estrictamente regulado. Si visitas una iglesia, seguramente te has sentado sobre madera de caoba.

Sección 56

Volare



Aunque parece que esta foto fue tomada de noche, la tomé temprano en la mañana. Obtuve el fondo negro con una apertura pequeña del lente y suficiente flash de relleno para iluminar la semilla. Nikon D40x, 105 mm macro, ISO 100, 1/200 s, f/18, flash de la cámara.

Cyanthillium cinereum

Las plantas han evolucionado varias estrategias para dispersarse y colonizar lugares nuevos. Algunas simplemente dejan caer las frutas para que las semillas se dispersen con la escorrentía, otras producen frutas que abren súbitamente para tirar lejos las semillas, algunas tienen frutas espinosas que se pegan al pelaje de los animales y otras dependen de un herbívoro que coma la fruta y deje la semilla en otro lugar. El rabo de buey (*little ironweed*) pertenece al grupo de plantas que depende del viento. La semilla en la foto está a punto de volar, sólo espera una brisa para surcar el aire suspendida por filamentos que le sirven de vela y de paracaídas en su viaje hacia un pedazo de suelo húmedo donde germinar.

Cyanthillium cinereum pertenece a la familia de las asteráceas, un grupo grande que incluye a las margaritas, los girasoles, las lechugas y los dientes de león (*dandelions*). La especie es nativa de África y Asia pero ha sido introducida y se ha naturalizado en casi todo el mundo. Crece silvestre, generalmente como una maleza, en fincas, solares baldíos y ambientes alterados. Sus pequeñas flores de color violeta pasan desapercibidas para casi todas las personas, mientras esperan por un insecto que las visite.